モロッコ王国

漁業調査船建造計画

基本設計調査報告書

平成１２年1月

国　際　協　力　事　業　団

株 式 会 社　　極　　　洋

序文

日本国政府は、モロッコ王国政府の要請に基づき、同国の漁業調査船建造計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施しました。

当事業団は、平成11年5月26日から平成11年6月16日まで基本設計調査団を現地に派遣し、モロッコ王国政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施しました。

帰国後の国内作業の後、平成11年8月28日から平成11年9月5日まで実施された第１回目の基本設計概要書案の現地説明ならびに、平成11年10月24日から平成11年11月1日まで実施された第２回目の基本設計概要書案の現地説明を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終りに、調査にご協力とご支援いただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成12年1月

国　際　協　力　事　業　団
総　裁　　　藤　田　公　郎

伝達状

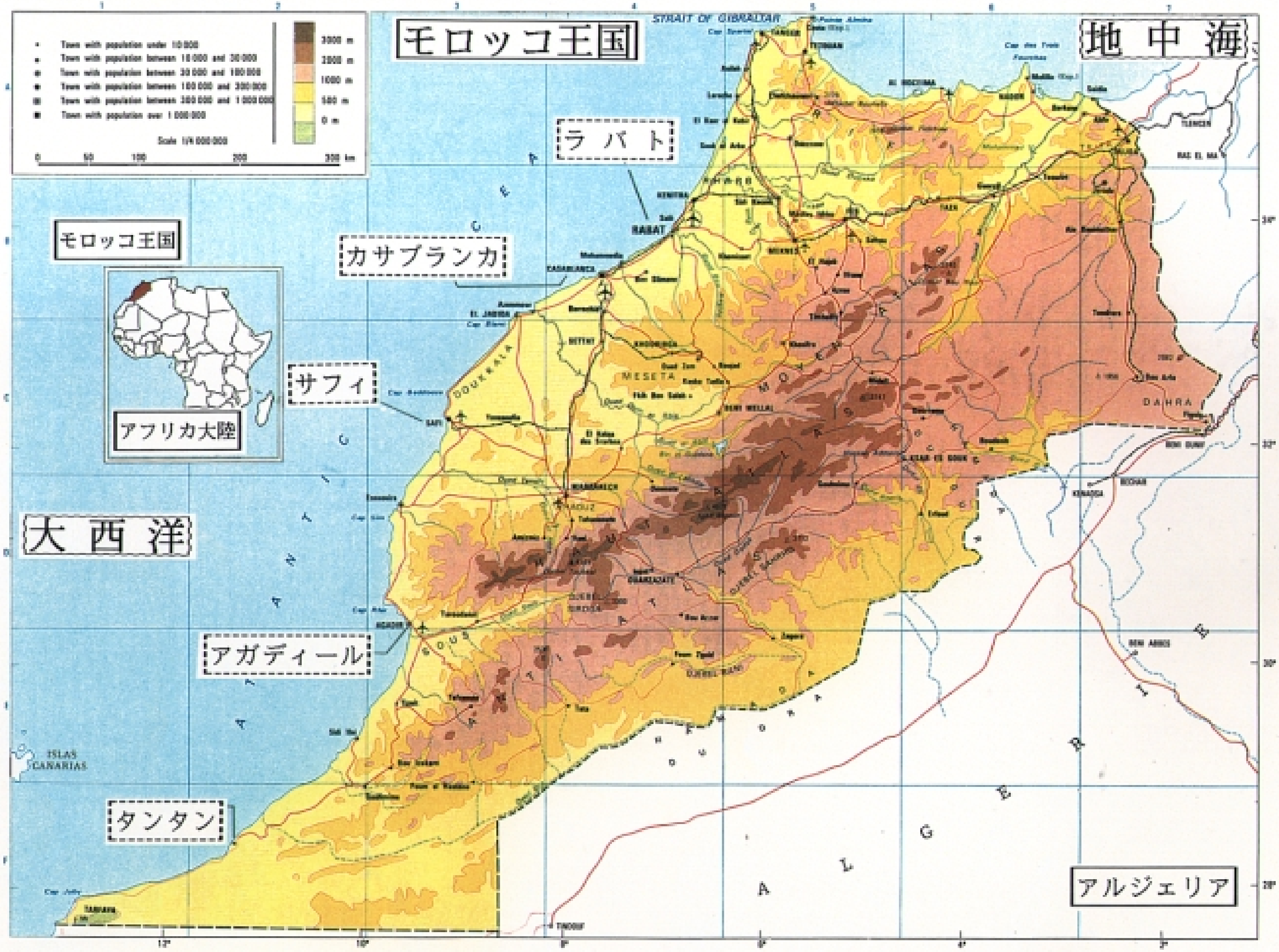
今般、モロッコ王国における漁業調査船建造計画基本設計調査が終了いたしましたので、ここに最終報告書を提出いたします。

本調査は、貴事業団との契約に基づき弊社が、平成11年5月17日より平成12年1月28日までの8.5ヶ月にわたり実施してまいりました。今回の調査に際しましては、モロッコ国の現状を十分に踏まえ、本計画の妥当性を検証するとともに、日本の無償資金協力の枠組に最も適した計画の策定に努めてまいりました。

つきましては、本計画の推進に向けて、本報告書が活用されることを切望いたします。

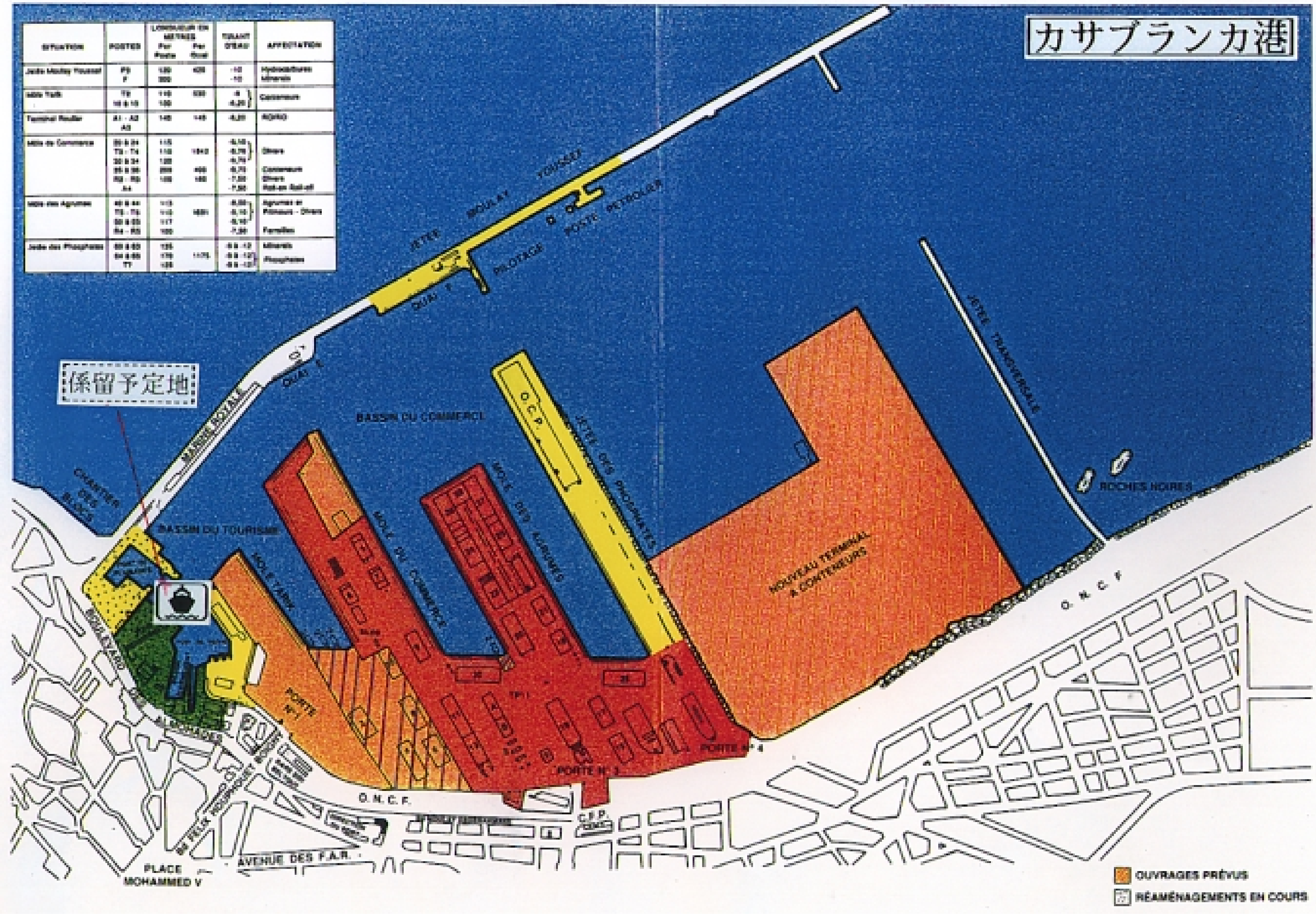
平成12年1月

株 式 会 社　極　洋
モロッコ王国
漁業調査船建造計画基本設計調査団
業務主任　　小柳　康成



ラユーン

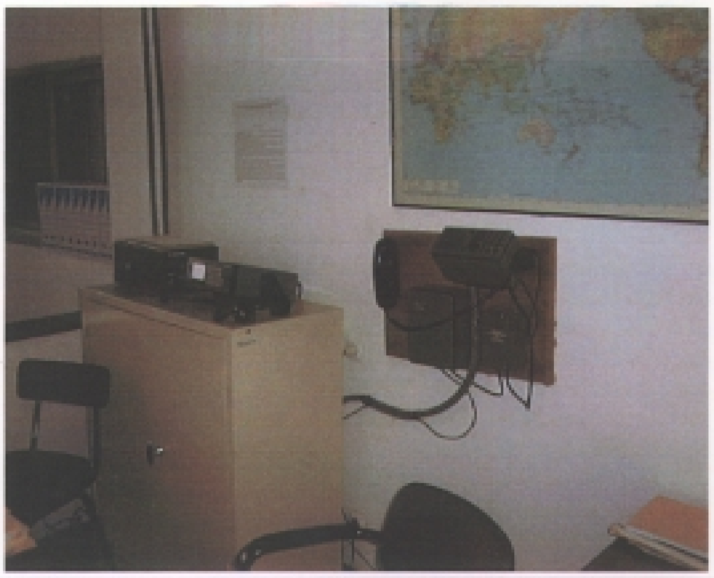
＊タンタンから南西280km


カサブランカ港
係留予定地
JETEE MOULAY YOUSSEF
PILOTAGE
POSTE PETROLIER
QUAI
BASSIN DU COMMERCE
JETEE DES PHOSPHATES
O.C.P.
JETEE TRANSVERSALE
ROCHES NOIRES
NOUVEAU TERMINAL A CONTENEURS
MOLE DES AGRUMES
MOLE DU COMMERCE
MOLE TARIK
BASSIN DU TOURISME
CHANTIER DES BLOCS
PORTE N°1
PORTE N°2
PORTE N°4
O.N.C.F.
C.F.P.
AVENUE DES F.A.R.
PLACE MOHAMMED V
OUVRAGES PRÉVUS
RÉAMÉNAGEMENTS EN COURS

完成予想図

国立漁業調査研究所
（INRH）

同所
研究室



同所
既存船との通信設備
（SSB無線電話）

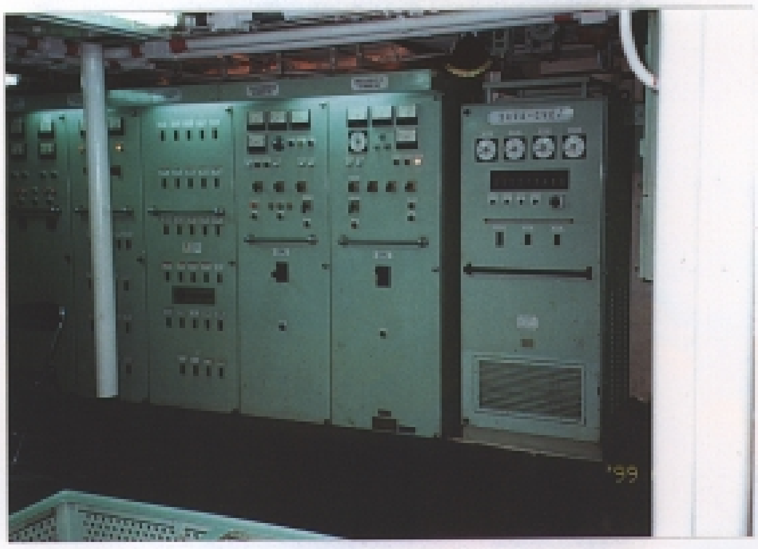
既存船
Charif Al Idrissi 号

同船
船尾漁撈甲板

同上
トロールウィンチ
（分離型）
ネットウィンチ（２ヶ）
上部にコントロール室

同船
ウェットラボと採水器

同船
無線航海計器室
中央部は研究所予算で設置の
カラープロッター
（反対舷に同型の調査用
プロッターがある）



同船
機関室内配電盤（左）と
計量魚探用スタビライザー（右）

同船
計量魚探
（SIMRAD EK-400）
供与後、２年間のみ使用。
現在は全く使用されていない。

ミニッツ交換
左より木谷団長
MESKI　協力法務局長
BERRAHO　INRH 副所長

略語表

ADCP	Acoustic Doppler Current Profiler	ドップラー多層潮流計
ARPA	Automatic Radar Plotting Aid	自動レーダープロット装置
BV	BUREAU VERITAS	フランス船級協会
CTD	Conductivity Temperature Depth Recorder	伝導度水温水深記録装置
DO	Dissolved Oxygen	溶存酸素量
DSC	Digital Selective Calling	デジタルセルコール
EEZ	Exclusive Economic Zone	排他的経済水域
EPIRB	Emergency Position Indicating Radio Beacon	衛星式SOSブイ
FAO	Food and Agriculture Organization	国連食料農業機関
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
GMDSS	Global Maritime Distress and Safety System	海上における遭難及び安全の世界的制度
GPS	Global Positioning System	衛星測位システム
ICES	International Council for the Explorations of the Sea	海洋調査に関する国際会議
INRH	Institut National de Recherche Halieutique	国立漁業調査研究所
MSY	Maximum Sustainable Yield	最大持続生産
NK	NIHON KAIJI KYOUKAI	日本海事協会
ODEP	Office D'Exploitation des Ports	モロッコ港湾開発公社
OFCF	Overseas Fishery Cooperation Foundation	(財)海外漁業協力財団
RP	Reproductive Potential	繁殖ポテンシャル
SART	Search And Rescue Tranponder	レーダートランスポンダー
SOLAS	International convention Safety of Life At Sea	海上人命安全条約
SPR	Spawning stock biomass Per Recruitment	加入当たりの産卵バイオマス
TAC	Total Allowable Catch	漁獲可能量
TS	Target Strength	ターゲットストレングス

要約

アフリカ大陸の北西部に位置するモロッコ王国は、西は大西洋、北は地中海に面し、約 3,500Km の海岸総延長と約 100km^2 に及ぶ大陸棚を有し、この広範な経済水域は、カナリア寒流と湧昇流によって底・浮魚双方に恵まれた好漁場となっている。国土面積は約 447 千 km^2 と日本の約 1.2 倍を有し、他方人口は約 2780 万人(1996 年)である。

1956 年３月の独立以来、ハッサン二世国王を元首とする立憲君主制のモロッコ王国は、本年７月の同国王の逝去後、王子モハメド六世が継承したが、その政体は揺るぎなく、政情は安定ている。外交も EU を基調とした穏健外交を通している。また経済的にも IMF、世銀の勧告に基づき、1983 年以降経済構造調整政策を推進し、93 年からは予定通り債務返済を開始して、一時の経済的悪化状態から脱却している。1996 年の対外債務返済率は約 27.7%で、インフレ率 6.5%となっている。主な産業は、燐鉱石を中心とした鉱業、農林水産業および観光業である。

一方同国水産業は、既述の恵まれた環境を背景に近年急速に発展しており、1998 年の総漁獲量約 84 万トン、水揚げ高は約 6 億ドルと、燐鉱石類に次ぐ外貨獲得と雇用創出、動物性蛋白の国民への供給等、同国の重要な産業として社会経済に貢献している。また同国総漁獲量の約 75%が浮魚であるが、この内約 85%(金額平均 65%)を占めるイワシ類の大半は沿岸漁業の水揚げであり、浮魚資源は沿岸漁業にとって重要な漁獲対象となっている。

同国は水産資源の保全と持続的な開発・利用を漁業政策の重要課題とし、以前から水産資源管理の努力を行ってきた。外国漁船数の削減、禁漁期間の設置、トロール禁止水域の設置、網目規制、監視システムの強化等と共に、我が国からの無償資金協力(1986 年)による既存漁業調査船により底魚を中心に、また他方 FAO 等の国際協力やロシアとの二国間協力の枠内で断続的な浮魚資源調査を実施してきた。

しかし 1996 年を契機にイワシ類の漁獲量が減少し、同国は魚食普及計画等資源評価に基づき実施してきた各種施策の計画変更を迫られている。同国政府は「1999~2003 年経済社会開発計画」(海洋漁業省)及び「５ヶ年計画行動プログラム」(国立漁業調査研究所：INRH)の中で、水産資源管理整備計画の作成を緊急課題と位置づけ、特にイワシ資源の分布と動向変化や、イワシ系統群に関するデータ収集等を可能とする音響調査機器(計量魚探)を搭載した新調査船を建造し、既存調査船との併用により調査能力を強化することを計画し、我が国に新調査船のための無償資金協力を要請してきた。

この要請を受けた日本国政府は本計画に係わる基本設計調査の実施を決定し、国際協力事業団は平成 11 年５月 26 日より６月 16 日まで基本設計調査団をモロッコ王国に派遣した。

同調査団はモロッコ政府と協議を行い、調査研究計画、要請内容、事業実施体制、予算措置等の確認を行うと共に、供与後の計画調査船の運用についてサイト調査、ならびに関係者と技術協

議を行った。帰国後調査結果を基に、国内解析を経て本案件に係わる基本設計概要書を作成した。さらに国際協力事業団は、平成 11 年８月 28 日から９月５日まで第一回の、同 10 月 25 日から 11 月１日まで第二回の基本設計概要書の説明調査団をモロッコ王国に派遣し、調査結果と基本設計内容等を同国機関に説明し、協議の上基本的了解に至った。

上記の現地調査及び国内作業を通じ、計画の背景、内容、維持管理体制を調査した結果は下記の通りである。

同国海洋漁業省の希求する最大の長期的な目標は「水産資源の保護・管理」と「付加価値付け」であり、中でも水産資源の保全については“ 持続的な、責任のある漁業 ”という理念のもと、「水産資源の保全についての立法化」と「漁獲対象資源の理解」の二点を強調する方針を打ち出しており、同国の水産業の経済的重要性をよく踏まえた方針である。

後者を担当し、実現を図るのが INRH の役割であり、同研究所はこれに沿った将来計画(５ヶ年計画)の中で、調査研究プログラムを策定した。しかしながら、現状の調査態勢は既存の漁業調査船の調査能力に制限され、同国に於ける経済的かつ国民の蛋白供給に重要な位置を占める浮き魚資源の把握が出来ず、浮き魚を対象とした漁業調査船の確保が、浮き魚他水産資源の保全実現に必要であると考えられる。また同資源の現状の動向を考慮すれば、この点の解決が重要かつ緊急な課題であると判断される。 従って我が国がこの課題に寄与することが５カ年計画実現に最も有益、効果的である。

計画漁業調査船の予算及び管理体制も一応整っていることから、浮魚資源分析が可能な音響調査機器を装備した漁業調査船を整備することが妥当であると判断された。その結果、我が国の無償資金協力として船体及び主要搭載機器の規模・仕様を以下の通り計画した。

尚、音響調査船では、音響調査機器（計量魚探）の調査精度を確保するために水中放射ノイズを低減することが重要であるが、このノイズについては「調査速度 10 ノット時に船体より発生する水中放射ノイズレベルを*Nansen 号と同程度の誤差の範囲で ICES の推奨値を遵守する内容としている。

* Nansen 号：ノルウェーの海洋調査船 Dr. Fridtjf Nansen 号。FAO 等の国際機関を通じ、世界の海で共同調査を行っている。漁業調査船としての性能は高く評価されている。

本計画船の内容・規模

本船主要目	船体及び主要機器の規模・仕様	数量	使用目的等
船型	長船首楼付平甲板型船尾トロール		
船質	鋼製		
長さ	全長約37.0m、垂線間長約32.0m		
型幅、型深さ	約7.8m　・　約3.5m		
総ﾄﾝ数(国際)	約295トン		
船級	LR（ロイド船級協会）		
最大搭載人員	21名		
航海日数	最大24日（航続距離4000マイル）		
航海速力	約10.5ﾉｯﾄ（主機負荷85%、15%ｼｰﾏｰｼﾞﾝ）		
音響調査速力	10ﾉｯﾄ		
燃料油槽	約95m³		
魚倉	約18m³		
清水槽	約15m³　（造水器4トン/日）		
ラボラトリー	音響約11.0m²、ドライ約6.6m²、ウエット約6.8m²	各1	
機関関係			
主機	直列4ｻｲｸﾙﾃﾞｨｰｾﾞﾙ、約1000ps×800rpm、防振	1	
プロペラ	４翼可変ピッチ	1	
補機他	直列4ｻｲｸﾙﾃﾞｨｰｾﾞﾙ155PS(125KVA)	2	船内電源供給
油圧装置			
ﾄﾛｰﾙｳｲﾝﾁ	3.5t×80m/min、(ワープ20mm×1000m巻き)	1対	
ﾈｯﾄｳｲﾝﾁ	3.5t×45m/min	1	
ﾃﾞｯｷｸﾚｰﾝ	リーチ8m×2ton	1	操業、荷役
ﾗｲﾝ/ﾈｯﾄﾎｰﾗｰ他	0.5t×80m/min	1	延縄、刺網等
漁労無線航海計器			
ｼﾞｬｲﾛｺﾝﾊﾟｽ	ﾚﾋﾟｰﾀ2台付き（中央、舷側）	1	
レーダー	主96マイル,副48マイル　カラー	各1	
DGPS		2	
GMDSS対応無線装置	A3海域	1式	
魚探	カラー(28，50KHz)	1	垂直方向探魚
漁労用ソナー	最大レンジ1.5マイル	1	水平方向探魚
ネットゾンデ	SCANMER RX400または同等品	1	漁具状態把握
方向探知器他	中短波ラジオブイ対応	1式	延縄、刺網用
調査用漁具			
表層トロール	表層トロール網：コッドエンド（10，20，40mm）	2式	浮魚漁獲
ワープ他	20mm×1000m	1対	
調査機材			
計量魚探	EK-500(38,120KHz) BI-500(BEIシステム)	1	音響調査
ADCP	500mまで測定可能な周波数	1	潮流測定
CTD	ｱｰﾏｰﾄﾞｹｰﾌﾞﾙ500m、ﾛｾﾞｯﾀ式採水器2.5L×12本	1	海洋観測
ｱﾝﾃﾞﾗ潮流計	RCM9（本体のみ）	3	定点潮流観測
ﾌﾟﾗﾝｸﾄﾝﾈｯﾄ	BONGO(0.33/0.145mm)	1式	ﾌﾟﾗﾝｸﾄﾝ採取
ｲｸﾁｵﾒｰﾀｰ	測定精度0.25mm，最大体長150cm，	1	魚類体長計測
ｸﾛﾛﾌｨﾙ計	TURNER 10AU005または同等品	1	植物ﾌﾟﾗﾝｸﾄﾝ計測
顕微鏡他	実体顕微鏡、生物顕微鏡	各1	生物同定

上記の規模・仕様に基づいて本案件が日本政府の無償資金協力の枠内で実施される場合、必要な事業費は本船建造費、漁具/予備品等付帯資機材費、輸送費、付帯経費及び設計監理費を合わせ総額 11.14 億円(全額日本側負担)と見積もられる。また必要な工期は、実施設計4ヶ月、業者契約後の建造工事期間 8.5 ヶ月、現地への回航期間2ヶ月、計約 14.5 ヶ月と見込まれる。

本案件の直接の実施機関は海洋漁業省傘下で大臣直属機関の INRH である。同研究所は、水産資源部、海洋/養殖部、海洋環境水質保全衛生部、及び漁業経済/生産/付加価値値向上技術部の4研究部門とこれを支援する支援部から構成されており、研究部門には合計 98 名の研究者、管理部門には行政職（管理職）・船員を含め 151 名の要員が確保されている。最近の活動及び研究成果は、水産資源研究、海洋環境研究、漁業経済、漁労技術、養殖等と幅広い活動を行っている。

調査船の運航管理は支援部の船舶管理課が担当し、課長以下９名のスタッフで構成されている。計画船の運航要員もスムースに確保されつつあり、陸上の支援体制も含め本計画船の運営維持管理体制は長年に渡る調査船の運航経験を基に体系化されており、受け入れ態勢は十分整っているといえる。

一方、INRH の運営予算は大別して「運営費」と「設備費」に区分され、調査船運航費は設備費に含まれる。このうち前者については海洋漁業省から拠出され、後者については海洋漁業省を経由せず直接予算折衝の上大蔵省から拠出されるシステムとなっている。2000～2004 年の予算案は、運営予算、設備予算ともに既に大蔵にあがり、政府予算案の中に組み込まれており、本計画船の供与が予定される 2001 年には計画調査船と既存調査船の運航予算合わせて約 800 万 DH の予算が確保される予定である。調査船２隻の運航経費の試算結果は平均約 880 万 DH（2001 年～2004 年）となり、先方が予想している約 800 万 DH を若干上回る結果となるものの、INRH 全体の予算の約１割程度であり、十分運航可能といえる。

本案件が実施され本計画船が供与・配備されることにより、イワシ類を中心とした沿岸浮魚資源の本格的な調査と評価が可能となり、資源管理型漁業への基盤が確立される。具体的には、以下のような水産資源管理データの収集が可能となり、科学的根拠に基づく資源量推定が実現可能となる。

◇　浮魚資源の時空間絶対量分布密度の把握
◇　浮魚資源回遊経路の解明
◇　資源量評価に必要なパラメータ推定のための基礎データ収集
◇　海洋環境と資源動態の関係解明
◇　漁場開発のための漁場図作成
◇　適正漁具策定に必要なデータ収集

そして、イワシ類を中心とする沿岸浮魚資源の評価結果に基づき、有効な資源管理が実現可能となり、持続的な水産資源の開発・利用が可能となる。また間接的には次のような効果があげられる。

◇　持続的な水産業の開発利用を通じて漁獲量・漁獲高の安定が図れる。

◇　漁獲量・漁獲高の安定化により沿岸漁民とその家族、ならびに沿岸漁業関係者の収入の安定がもたらされる。

◇　これらを通して雇用創出、動物性蛋白源の国民への供給等、同国の重要な産業として社会経済に貢献出来る。

一方、運航要員、組織管理要員のレベルについては問題ないものの、研究員レベル及び研究体制ならびに音響調査船特有の保守管理については以下のような課題と留意すべき点が挙げられる。

◆　**調査研究内容と研究体制に関する課題**

- 水産資源の持続的利用を図るためには、資源量の把握、適切な水産資源の現状診断・評価が不可欠である。INRH では散発的な研究活動は実施されているものの、総合的な研究管理を行うための人材が不足している。特に調査の設計、資源の診断・評価、資源管理方策の策定ができる人材がおらず、これ等一連の作業を的確に行える人材の育成が急務である。
- 同国では INRH の調査研究結果を踏まえて禁漁期、禁漁区の設定等、様々な漁業管理が行われているが、これらの管理効果に対する定量的分析が行われていない。従って、管理方策決定までのプロセスの策定が望まれる。
- INRH ではこれまで海底地形図の作成、FAX による漁況速報提供等の研究活動の漁業者へのフィードバックを実施してきているが、定期的に実施されておらず、これらの活動強化が望まれる。
- INRH には調査研究の基礎となる漁業情報、資源生物情報を効率的に管理するためのデータベースが整備されておらず、外国船、零細漁業の漁獲統計をも含めたデータベースの整備が急がれる。

◆　本計画船保守管理に関する留意点

- 水中放射雑音を低減するために設置される主機関等の防振ゴム、RATO 継ぎ手などの性能を保つためには日常点検、定期的な交換が不可欠であり、そのための管理体制強化、予算確保を図る必要がある。
- 調査船としての所期の性能と目的を確保するために、定期的なプロペラ等の点検と船底クリーニングが不可欠である。
- 本計画船に搭載される調査機器は精密機器であり慎重な取り扱いが必要である。特に CTD アーマードケーブルの保守、計量魚探、ADCP 等音響機器間の周波数干渉に留意する必要がある。
- 本計画船の供与により、INRH は既存船と合わせて２隻の調査船を運航管理することとなり、２隻の調査船を有効かつ経済的に運航するための管理体制、運航予算の確保が必要である。

目　次

序文
伝達状
位置図/透視図/写真
略語表
要約
第１章　要請の背景 1
第２章　プロジェクトの周辺状況 5
2-1 漁業の現状と INRH の活動 5
2-1-1 漁業の現状 5
2-1-2 INRH の活動 9
2-2 当該セクターの開発計画 16
2-2-1 上位計画 16
2-2-2 財政事情 22
2-3 他の援助国、国際機関の計画 24
2-4 我が国の援助実施状況 25
2-5 プロジェクトサイトの状況 26
2-5-1 自然条件 26
2-5-2 社会基盤整備状況 28
2-5-3 既存施設・機材の現状 30
2-6 環境への影響 30
第３章　プロジェクトの内容 31
3-1 プロジェクトの目的 31
3-2 プロジェクトの基本構想 32
3-2-1 基本構想 32
3-2-2 INRH の調査計画 32
3-2-3 調査項目の区分 33
3-2-4 既存調査船との役割区分・分担 34
3-2-5 資源調査に関する基本構想 34
3-3 基本設計 35
3-3-1 設計方針 35
3-3-2 基本計画 38
3-3-3 基本設計図 68
3-4 プロジェクトの実施体制 72

3-4-1 組織 72
3-4-2 予算 74
3-4-3 要員・技術レベル 76
第４章　事業計画 83
4-1 施工計画 83
4-1-1 施工方針 83
4-1-2　建造および施工上の留意事項 85
4-1-3 施工区分 86
4-1-4　施工監理計画 86
4-1-5　資機材調達計画 89
4-1-6　実施工程 89
4-1-7　相手国側負担事項 91
4-2 概算事業費 92
4-2-1 概算事業費 92
4-2-2 運営維持・管理費 92
第５章　課題と提言 97
5-1 本プロジェクトの妥当性 97
5-2 課題 98
5-2-1 水産資源の持続的利用・適正利用と INRH の課題 98
5-2-2 調査船の管理運営体制に関する課題 101
5-3 技術協力・他ドナーとの連携 103

【　資　料　】

1. 調査団氏名・所属　1-1,1-2,1-3
2. 調査日程　2-1,2-2,2-3
3. 相手国関係者リスト
4. モロッコ国の社会・経済事情
5. 参考資料リスト
6. INRH 研究報告の概要　6-1,6-2
7. 調査船運航費試算の算出根拠

第１章　要請の背景

第１章　要請の背景

アフリカ大陸の北西部に位置するモロッコ王国は、西は大西洋、北は地中海に面し、約 3,500Km の海岸総延長と約 100km² に及ぶ大陸棚を有し、この広範な経済水域は、カナリア寒流と湧昇流によって底・浮魚双方に恵まれた好漁場となっている。

国土面積は約 447 千 km² と日本の約 1.2 倍を有し、他方人口は約 2780 万人(1996 年)で、人口増加率は約 2.1%である。

1956 年３月の独立以来、ハッサン二世国王を元首とする立憲君主制のモロッコ王国は、本年 7 月の同国王の逝去後、王子モハメド６世が継承したが、その政体は揺るぎなく、政情は安定している。外交も EU を基調とした穏健外交を通している。

経済的にも IMF の勧告などの一時の経済状態から脱却しており、1996 年の対外債務返済率約 27.7%、インフレ率 6.5%となっている。主な産業は、燐鉱石を中心とした鉱業、農林水産業および観光業である。

一方同国水産業は、既述の恵まれた環境を背景に近年急速に発展しており、1998 年の総漁獲量約 84 万トン、水揚げ高は約 6 億ドルと、燐鉱石類に次ぐ外貨獲得と雇用創出、国民への動物性蛋白の供給等同国の重要な産業として社会経済に貢献している。

漁業は大型トロール船による沖合い漁業、木造中小型トロールおよび巻き網船による沿岸漁業、船外機を動力とする零細漁業に分類され、その漁獲量と漁獲金額の経年変化を「表 1」「表 2」に示す。

表 1：モロッコにおける漁獲量の経年変化　（単位：トン）

		1992	1993	1994	1995	1996	1997
沿岸漁業	浮魚	350,851	417,299	547,570	657,459	451,089	582,458
	底魚	63,351	57,493	61,369	71,262	73,933	77,956
沖合漁業	浮魚	34,000	36,782	32,700	9,048	8,240	34,157
	底魚	97,500	108,023	101,900	104,717	82,615	77,606
合計	浮魚	384,851	454,081	580,270	666,507	459,329	616,615
	底魚	160,851	165,516	163,269	175,979	156,548	155,562
	合計	545,702	619,597	743,539	842,486	615,877	772,177

表 2：モロッコにおける漁獲金額の経年変化　（単位：100 万 DH）

		1992	1993	1994	1995	1996	1997
沿岸漁業	浮魚	647	608	686	841	704	850
	底魚	773	734	792	820	843	905
沖合漁業	浮魚	51	68	91	54	59	131
	底魚	2,579	3,028	3,161	3,788	3,233	2,786
合計	浮魚	698	676	777	895	763	981
	底魚	3,352	3,762	3,953	4,608	4,076	3,691
	合計	4,050	4,438	4,730	5,503	4,839	4,672

本プロジェクトの要請の背景には、モロッコ国内の漁業の現状（とくにタコとイワシの資源減少）と国策としての資源管理の重要性がある。この漁業実態と、それに対する資源・漁業管理の状況、海洋漁業省の将来計画（上位計画）そして[I]INRH の将来計画等を通し、要請の背景を調査・解析した結果、以下の２点が明らかとなった。

モロッコ国の漁獲統計より、1992 年から 1997 年までの主要魚種の魚種別漁獲量・漁獲金額データを整理した結果、全体の漁獲量に占める浮魚の割合は平均 75%で、この浮魚の漁獲量は 1996 年に落ち込みが見られるものの、近年の時系列の傾向としては増加傾向にあることが示された。しかもその大半は沿岸漁業での水揚げであり、要請書の背景で指摘されている通り沿岸漁業にとって浮魚資源は重要な漁獲対象である。この浮魚資源は地中海と大西洋側で漁獲されているが、平均 90%が大西洋側での漁獲である。漁獲金額から見ると浮魚の割合は平均 17%にすぎず底魚の 1/5 程度であるが、沿岸漁業では浮魚と底魚の漁獲金額はほぼ拮抗し、漁業経済的にも浮魚は重要な資源であるといえる。この浮魚資源の中でもイワシ漁獲量が突出しており、イワシ資源の重要性は高い。さらに、イワシは浮魚類中最も安価であるものの、漁獲量が突出しているために漁獲金額では浮魚漁獲金額の約６割も占める漁業経済上の重要資源である。これらのことから、海洋漁業省は浮魚を動物性蛋白の供給源（漁食普及）として利用することと、また浮魚特にイワシ類の付加価値を高めることを重点課題としている。

一方、関連水産加工工場の閉鎖、失業という社会問題についても同国要請書の背景にあげられていたが、中小工場の大工場への吸収合併が進み、2003 年までに全ての関連水産加工工場の生産が大幅に増大する目標が上げられていることから、この点については妥当であるとは言えない。しかし、海洋漁業省の将来計画での緊急課題としての水産資源（とくにイワシ資源）の持続的利用は、同国の社会経済的重要性の観点から正しいと言え、本計画の背景の妥当性は確認できる。

同国は、水産資源の保全と持続的な開発・利用を漁業政策の重要課題とし、以前からも水産資源の管理の努力を行ってきた。外国漁船数の削減、禁漁期間の設置、トロール禁止水域の設置、網目規制、監視システム強化等が行われるとともに、現在、漁業調査船 Charif Al Idrissi 号（1986 年我が国の無償資金協力で調達）によって底魚資源調査を中心に年間約 200 日の資源調査が実施されている。しかしながらイワシを主とした浮魚資源に対しては、これまで[II]FAO 等の国際協力およびロシアとの２国間協力の枠内で断続的な形で調査を実施してきたが、同国全水域におけるイワシ系統群に関する各季節に渡る十分かつ必要なデータが得られないという問題を有し、魚食普及

[I] INRH: Institut National de Recherche Halieutique（国立漁業調査研究所）
[II] FAO:Food and Agriculture Organization（国連食糧農業機関）

計画等資源評価に基づき実施されてきた各種施策が計画の基礎から変更を余儀なくされている。

このような状況下、1996 年を契機とした漁獲量の減少に直面し、同国政府は「1999～2003 年経済社会開発計画」（海洋漁業省）および「５カ年計画」行動プログラム」（INRH）の中で水産資源管理整備計画の作成を緊急課題と位置づけ、特にイワシ資源の分布と動向変化のデータ収集が十分できるように音響調査機器、特に計量魚探を搭載した新たな調査船を建造し、既存船 Charif Al Idrissi 号との併用によりその調査能力を強化することを計画し、我が国に新調査船のための無償資金協力を要請してきたものである。

我が国への調査船の要請概要は以下の通りである。

表 3：要請された漁業調査船の主要目

<table>
<tr>
<td>1)船質・船型：鋼製、船尾トロールタイプ
2)総トン数　：200～250トン
3)主機出力　：800～1000馬力
4)巡航速力　：１０ノット
5)プロペラ　：可変ピッチ
6)全長　　　：30～32m
7)燃油槽容積：約75 m^3
8)清水槽容積：10m^3（造水機２機)
9)魚倉容積　：約40m^3
10)冷蔵庫　：3m^3 (-20℃)、３m^3 (-20℃)
11)定員　　：23人(乗組員16、研究者7)
12)航海日数：3週間</td>
<td rowspan="2">15)音響探知機材
・計量魚探２機(周波数38/120KHZ）　エコーインテグレータ(BEIタイプ・エコー記録器(画面とカラー印刷機付き）
・オシロスコープ、アンペア計、周波計
・コンピューター(各種計器に接続させたステーションの役割）
・高性能ソナー
・SST(Sonde thermique fixee a la coque)
・ドップラーログ
・情報化計測器 Ichtyometres
・予備部品
16)その他の調査研究機器
・[III]ＣＴＤ(塩分濃度、温度、深度）
・流速計
・水分析多目的装置
・プランクトンネット
・検査室用備品</td>
</tr>
<tr>
<td rowspan="2">13)航海計器通信機器
・リピーター付きジャイロコンパス
・オートパイロット
・数字表示磁気ログ
・魚探(記録式と液晶型カラー魚探）
・レーダー
・航跡自画装置
・[IV]ＧＰＳ
・ソナー
・MF/HF無線電話
・国際VHF無線電話
・インマルサットステーション(電話FAX)
・船内電話</td>
</tr>
<tr>
<td rowspan="2">17)漁具資材
・底曳き用機材(オッターボード、網、ネットゾンデ他）
・表層魚用機材（同上）
・電動式海洋観測ウインチ
・電動式底延縄及び
籠引き揚げウインチ</td>
</tr>
<tr>
<td>14)調査研究ラボ
・ドライラボ・ウェットラボ・音響ラボ</td>
</tr>
</table>

[III] Conductivity Temperature Depth Recorder（伝導度水温水深記録装置）
[IV] GPS:Global Positioning System（衛星測位システム）

第２章　プロジェクトの周辺状況

第２章　プロジェクトの周辺状況

2-1 漁業の現状と INRH の活動

2-1-1 漁業の現状

(1)漁業の現状

大西洋並びに地中海の豊かな水産資源とヨーロッパ市場への距離的な近さなどの有利性を背景として、モロッコの水産業は近年急速な発展を遂げてきた。

同国の漁業は、大型鋼製トロール漁船を主体とする沖合漁業、木造中小型トロール及びまき網船による沿岸漁業、ならびに船外機付きボートによる零細漁業他に分類される。1997 年の合計漁獲量は約 78.3 万トンで、生産高は 4,900 千万 DH にのぼる。これら漁業形態別の漁獲量は下記の通りである。

表 4：漁業形態別漁獲量（1997 年）　（単位:トン）

沿岸漁業（木造まき網等）	沖合漁業（鋼船トロール等）	零細漁業他	合計
底魚 頭足類 77,956 浮魚 583,606	底魚 頭足類 68,127 浮魚 34,157 甲殻類 5,188 その他 4,291	海草 7,500 養殖 1,200 珊瑚 3 マグロ 771	底魚 146,083 浮魚 617,763 零細他 18,953
661,562 (85%)	111,763(14%)	9,474(1%)	782,799(100%)

上記の通り全漁獲量の約 85%（1986～1997 年平均 75%）が沿岸漁業によって生産されており、モロッコ漁業の中核をなしているといえる。また「表 5」はモロッコ全体の底魚、浮魚の漁獲量と漁獲金額をまとめたものである。

表 5：魚種別漁獲量・漁獲金額（1997 年）

	底魚	浮魚	その他	合計
漁獲量 （トン）	155,562 20%	617,763 79%	9,474 1%	782,799 100%
漁獲金額 (千 DH)	3,689,856 75%	981,756 20%	228,000 5%	4,899,612 100%
主要魚種	頭足類（24%） エビ類（4%） タイ類（10%）	マイワシ　(86%) サバ (5%) カタクチイ(4%) アジ (2%) マグロ (1.5%)	養殖 珊瑚等	

上記の通り、底魚は漁獲量では全体の 20%に過ぎないが、単価が高いため漁獲金額ではモロッコ全体の 75%を占めている。一方浮魚は漁獲量の 79%を占めているが、金

額では 20%を占めているに過ぎない。しかし底魚の多くが輸出に回されるのに対し、浮魚のほとんどが国内消費に充てられることから地域の漁業経済ならびに国民への動物性蛋白質供給という観点からその重要性は高い。

1) 浮魚漁業

前述の通り、イワシを中心とする浮魚は沿岸漁業で漁獲生産されている。

沿岸漁業の漁獲量の動向について主要魚種別および大西洋岸の主要漁港別の漁獲量を「表 6」「表 7」に示す。

表 6：沿岸漁獲量の推移

	1986	1987	1988	1989	1990	1991
イワシ	277,101	274,890	308,465	295,667	308,330	332,400
サバ	101,842	28,589	37,981	35,574	27,728	11,156
ｶﾀｸﾁｲﾜｼ	7,012	2,306	9,155	8,012	10,535	19,579
アジ類	16,292	15,343	18,037	17,294	17,406	14,737
マグロ類	1,790	2,339	4,118	4,027	4,177	2,995
その他	3,000	2,097	1,794	2,060	2,449	2,702
合計	407,037	325,564	379,550	362,634	370,625	383,569
	1992	1993	1994	1995	1996	1997
イワシ	288,242	352,671	463,678	570,914	393,362	497,821
サバ	15,915	18,311	39,195	30,106	16,988	28,775
ｶﾀｸﾁｲﾜｼ	17,058	10,446	7,894	11,181	12,447	24,955
アジ類	21,618	28,796	28,790	30,475	15,471	12,512
マグロ類	3,471	2,427	3,217	6,305	5,727	8,917
その他	4,547	4,648	4,796	8,478	7,094	9,478
合計	350,851	417,299	547,570	657,459	451,089	582,458

表 7：主要漁港の沿岸漁獲量の推移

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
LARACHE	10,697	8,319	8,321	8,120	11,063	12,888	8,638	12,443	4,654	4,083
MEHDIA	1,084	1,315	1,398	1,393	1,561	2,272	2,883	2,940	2,020	1,829
CASABLANCA	28,492	31,586	35,261	30,870	32,340	36,742	34,151	36,258	29,102	26,465
EL JADIDA	1,395	1,978	1,957	4,969	5,935	8,289	6,257	6,559	3,319	3,707
SAFI	30,073	41,593	41,354	33,751	47,035	28,899	13,983	12,129	5,848	15,074
ESSAOUIRA	23,455	14,251	11,675	5,803	7,003	12,621	14,652	4,635	2,168	4,877
AGADIR	112,045	61,325	51,612	46,567	41,110	62,069	77,351	69,386	44,600	63,283
TAN TAN	173,133	190,527	197,942	238,793	164,059	168,637	283,217	293,072	136,376	225,648
LAAYOUNE	1,838	16,077	25,800	26,940	39,828	82,789	98,959	187,736	189,532	235,427
BOUJDOUR	2,047	1,406	1,410	1,012	1,783	1,542	1,696	2,694	1,130	1,330
DAKHLA	2,023	3,616	2,680	3,305	2,526	2,567	1,570	3,331	12,804	27,360

「表 6」から明らかなように、沿岸漁業にとって浮魚資源の中でもイワシ漁獲量が突出し、イワシ資源の重要性が明瞭に現れ、しかも、その漁獲実態に地域特性のあることが「**表** 7」より読み取れる。すなわち、「**表** 7」はモロッコ国全体の水揚げされた全魚種の合計であるが、水揚げの大半をイワシが占めることを考慮すると、近年の漁獲実態として、イワシ漁獲量の北部地区（SAFI、ESSAOUIRA）での減少と、南部地区（LAAYOUNE、DAKHLA）での増加傾向の特徴が現れている。

漁業経済的な側面から沿岸漁業での浮魚類におけるイワシの重要性を見るため、「表 6」の近年の漁獲量に対する漁獲金額を「表 8」に、また、浮魚類各種の単価を「表 9」に示す。

表 8：浮魚の水揚げ金額の経年変化 （単位：千 DH）

	1992	1993	1994	1995	1996	1997
イワシ	356,454	359,772	432,014	525,251	442,052	512,618
サバ	29,962	32,051	47,181	37,388	43,328	63,060
ｶﾀｸﾁｲﾜｼ	113,420	67,817	51,045	111,821	49,432	48,873
アジ類	73,313	83,536	93,520	95,094	75,089	63,010
マグロ類	65,693	56,380	52,071	53,820	75,363	136,042
合計金額	638,842	599,556	675,831	823,374	685,264	823,603

表 9：浮魚各種のトン当たり価格 （単位：DH）

	1992	1993	1994	1995	1996	1997
イワシ	1,200	1,020	931	920	1,124	1,030
サバ	1,883	1,750	1,204	1,242	2,551	2,191
ｶﾀｸﾁｲﾜｼ	6,649	6,492	6,466	10,001	3,971	1,958
アジ類	3,391	2,901	3,248	3,120	4,854	5,036
マグロ類	18,926	23,230	16,186	8,536	13,159	15,256

イワシの漁獲量は浮魚漁獲量の 82～87%（平均 85%）を、金額では 56～64%（平均 62%）占めている。単価比較では、イワシと混獲されると思われるサバ、アジ、カタクチイワシのいずれと比較しても最も安価であり、1997 年ではアジ類はイワシの５倍の単価を示し、混獲魚種の重要性の高まることの可能性が示唆される。

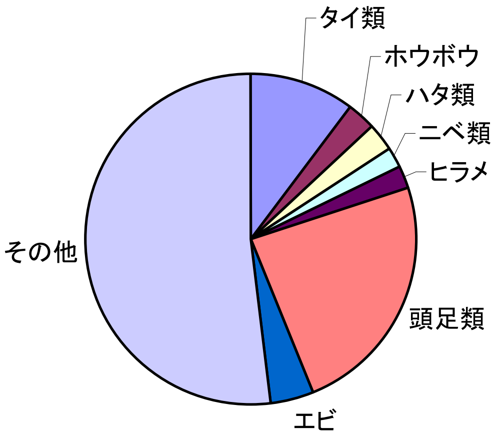
このようにイワシは浮魚類中最も安価であるものの、漁獲量が突出しているために漁獲金額では約６割も占める漁業経済上の重要資源になっている。イワシの付加価値を高めれば経済的貢献が飛躍することは間違いなく、この点については、海洋漁業省の将来計画でも付加価値化の重要性を指摘し、将来の重点課題として認識している。

なお、以上に示した統計はモロッコ国内に水揚げされた漁獲統計であり、外国船による漁獲は含まれおらず、またこの漁獲統計も存在しないことから、将来、資源管理方策の策定において適性漁獲量の設定時に問題が生ずる可能性がある。

2) 底魚漁業

一方、底魚は沿岸漁業、沖合漁業ほぼ半々で漁獲生産されている。

沿岸漁業で漁獲される底魚は多種多様であり、公式に漁獲統計が発表されているものだけで、46 種類を数える。そのうち特に漁獲量が多いのはタコ、モンゴイカに代表される頭足類、タイ類、エビ類である。「図 1」に 1997 年の魚種別漁獲比率を示した。



	1997漁獲量
タイ類	8,029
ホウボウ	2,216
ハタ類	2,074
ニベ類	1,542
ヒラメ	1,675
頭足類	18,587
エビ	3,206
その他	40,627
合計	77,956

図 1：沿岸漁業で漁獲される底魚の魚種別比率（1997 年）

また「図 2」は沿岸漁業で漁獲される主な底魚の漁獲量の推移を示したものである。

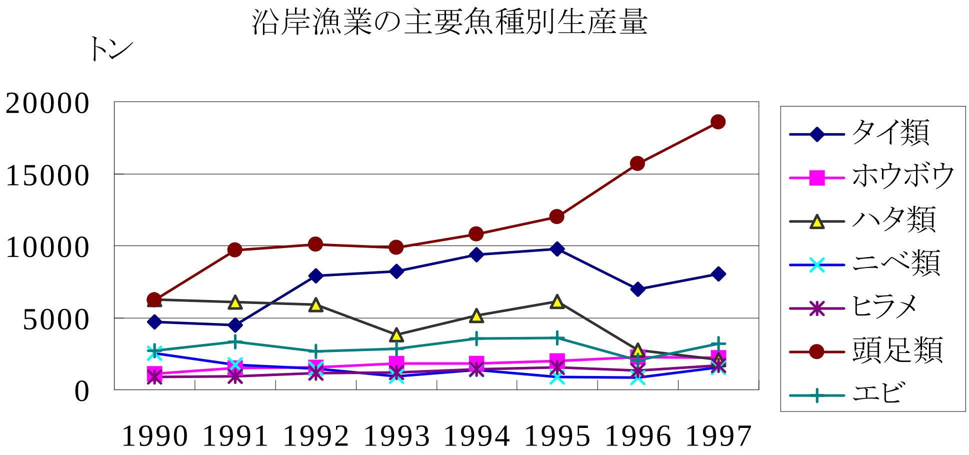


図 2：沿岸漁業で漁獲される底魚類(1997 年)

「図 2」の通り、近年特にタコに代表される頭足類の漁獲量増加が顕著であるが、それ以外の魚種については概ね安定して推移している。頭足類は沖合漁業の主要漁獲対象魚種でもあり、過剰な漁獲努力量投下が懸念されている。

過去の研究結果から底魚類全体としては完全利用であると述べられているが、これまで底魚資源の絶対量評価が行われていないことから、今後 INRH をはじめとする調査研究機関のさらに資源解析能力の向上を図る必要がある。

(2)水産セクターの課題

以上の同国水産業の現状と水産セクターの長期計画に鑑み、次のような課題が挙げられる。

①同国総漁獲量の約 75%を占めるイワシを中心にした浮魚は、大半が沿岸漁業の水揚げであるが 1996 年を契機に減少し、沿岸漁業者はもとより同国社会・経済に与える影響は大きく、そのため正当な資源量評価と適正漁獲量の早期設定を行う必要がある。

②頭足類を中心とした底魚も、過剰な漁獲努力量投下が指摘されているものの、資源量の絶対評価は行われておらず、正当な資源量評価が求められている。

③同国は以前から水産資源管理を行ってきたが、既存調査船による底魚調査や国際協力・二国間協力等による浮魚の断続的な調査のみでは、十分な資源調査もデータも得られず、調査能力をより強化する必要に迫られている。

④これら調査能力・体制の不備から、魚食普及計画等資源評価に基づき実施されてきた各種施策が、計画の基礎から変更を余儀なくされており、資源管理整備計画の作成が急務となっている。

2-1-2 INRH の活動

(1)INRHの略歴

本プロジェクトの実施主体は、海洋漁業省傘下の INRH である。

INRH は 1950 年代初頭にフランスの研究所分室から独立して旧海運省の傘下機関[V]ISPM としてスタートし、1969 年には ONP 創設に伴いその付属機関となった。そして 1996 年には漁業省直属の独立機関として ISPM から INRH に昇格し現在に至っている。その概要は下記の通りである。

1950 年代初頭	ISPM（モロッコ漁業研究所）として創設される
1969 年	ONP 創設、ISPM は ONP の付属機関となる
1978 年	トロール船を改造、初の漁業調査船 IBN-SINA 号として配属

[V] ISPM: Institut Scientific Peche Maritime

1986 年　　　　　我が国より Charif Al Idrissi 号が供与される

1996 年　　　　　ONP の傘下から独立し海洋漁業省直属機関 INRH に昇格

以下、INRH の活動実績について述べる。

(2)INRHの活動実績と課題

1) INRH 研究活動総括報告からみた実績

INRH の研究活動結果については 1993～1998 年の活動報告 “ Bilan Synthetique des Activites de l’INRH Durant la Period 1993-1998 ” があり、ここに過去６年間の INRH の活動および研究成果が網羅されている。その内容を整理すると、特に研究成果については、次表のように５つの分野に分類されている。しかし、項目によって研究方法と結果が述べられているもの、目的だけが述べられているものなど、内容・フォームは一定ではない。

表 10：INRH 研究成果

Ⅰ．インフラストラクチャーの整備	
	２ヶ所のステーションおよび２ヶ所の地域センターが建設された。地域センターは建設計画が２段階に分かれており、この期間で第１段階が完了している。すなわち、 ①. M’Diq（ムディック）ステーション（95 年完成） ②. Oualidia（オーリディア）ステーション（97 年完成） ③. Laayoune（ラユーン）地域センター（98 年に第 1 段階完成、同年第 2 段階建設開始） ④. Dakhla（ダクラ）地域センター（98 年に第 1 段階完成、99 年に第 2 段階建設開始）
Ⅱ．各分野での研究成果の概要	
	A．水産資源研究
	・ 水産資源の推移のモニタリング：漁獲量、努力量調査。主要種の生物学的研究 ・ プランクトン（とくに卵稚仔）に関する研究の強化 ・ 頭足類とイワシの開発に関するデータ解析：管理計画策定のための生物学的、技術的、経済的要素の整理 ・ 浮魚生態系プログラム：海洋環境と浮魚資源を関連付けるためのロシアとモロッコの共同研究（99 年 3 月終了） ・ 地理情報システムの確立：資源管理の際の意思決定支援のための漁場図作成 ・ 未開発資源のバイオマスの評価：FAO と漁業省の協定により 97 年開始。
	B．漁業経済
	・ 沖合い頭足類漁業の経済の研究：経済面から見た最適漁獲量（OY）の評価（網目規制の経済的影響の評価 ・ Dakhla における零細タコ漁業の研究：アンケート調査に基づく経済性の評価 ・ 頭足類漁業の多面的解析地域プログラムへの参加：頭足類の漁業を生物学的、経済的、社会的側面から検討する EU のプログラム ・ 浮魚漁業の経済学的研究：データベースの改善および、経済分析の強化の必要性が明らかになった。

	C．海洋環境の研究
	・ Jorf Laster において産業廃棄物中のリン化合物が海洋環境に与える影響 ・ Oualidia ラグーンの有機汚染の影響 ・ Sebou と Matil の河口域生態系に与える生活排水の影響 ・ 漁港および水揚げの衛生の研究 ・ Oualidia ラグーンで養殖されるカキの金属汚染の評価 ・ 夏期の海洋環境における病原菌の研究 ・ 有害プランクトンの同定 ・ 地中海の PSP の発展の研究 ・ *Clostridium perfringens* の PCR 技術の診断
	以上が研究のメインテーマであり、以下の成果が得られている。 ・ 衛生に関する沿岸のクラス分け ・ 毒性／非毒性プランクトンのリストの作成 ・ 生物毒性のため二枚貝の漁獲禁止
	D．漁労技術
	・ 沿岸漁船の近代化：沿岸漁船近代化のための最初の段階として、500 隻の漁船に対してアンケート調査を行い、漁船タイプを分類するとともに、沿岸漁船の技術的特徴の研究および沿岸漁業の開発戦略の分析を行った、と述べられているが分析結果の記載はない。 ・ 漁場図の作成：Tarfaya～Laayoune の範囲で分布する魚種と底質を記入した漁場図を作成したこと、Laayoune～Boujdour についてはデータが準備中であることが記載されている。 ・ 岩礁域の調査および漁具実験
	E．養殖
	・ 養殖サイトの生態学的・海洋学的研究 ・ 養殖実験（カキ、ハマグリ） ・ マグロ養殖コンプレックスの建設：マグロ資源の回復および養殖技術の他魚種への拡張を目的とした日本とモロッコの共同事業。96 年に完成した
III．現状の問題点	
	同報告書では、現在の INRH の問題点を次の４つの側面から考察している。 ・ 人的資源の不足 ・ 組織、制度面での制約 ・ カサブランカへの機能集中 ・ 予算の制約

他方、人的資源については、まず研究者の絶対数の不足をあげており、研究者および補助員を合わせて約 500 人が最低限、必要であるとしている。現在は約 200 人であり、不足している人材は 1999～2003 年の５ヶ年計画に含まれる新規加入プログラムによって補われるとしている。また、研究者の質については、現在の職員の大多数が過去５年間に採用されており、経験・専門技術の不足が問題であるとしている。新規加入プラグラムが実行された場合には、おそらく経験・専門技術ともに不十分である研究者が大量に採用されるものと考えられるが、それらの研究者の教育・訓練の計画については記述されていない。この点は大きな問題である。

組織、制度面での制約では、INRH の組織が 70 年代にできた古いものであるため、現在の活動にそぐわないものであることをあげており、機構改革の必要性を述べている。さらに水産研究に従事する研究者の社会的地位が低いことも問題としている。

カサブランカへの機能集中については、第Ⅰ章のインフラストラクチャーの整備の項でも述べられているとおり、現在、いくつかのステーションや支所を建設して対応中となっている。

予算については、費用の大幅な増加が見込まれるのに対して、財源の不足および不安定さが問題として指摘されている。

2)研究報告書から見た実績

INRH とその前身の IPM、ISPM が発行している研究報告は次の３種類である。

① Bulletin de l'Institut

② Travaux et Documents

③ Note d'Information

③は研究者が自由に書くことのできる内部報告であり、この中で所内の審査機構が認めた内容については②にまとめられる。②の中でさらに重要と判断されたテーマ４～５編が集められて①が発行される。つまり、②は調査研究の結果報告である。①は国内・海外の研究機関（日本では京都大学、東京水産大学、海上保安庁水路部）へも送られる科学論文集であり、我が国の水産研究所の研究報告とみなせる。したがって①の『Bulletin de l'Institut』および②の『Travaux et Documents』が INRH の公式な研究実績であるといえるが、重要性は当然①の『Bulletin de l'Institut』にある。どちらも発行は不定期で、とくに②では必ずしも若い号数のものが先に発行されているわけではない。①は 1953～1979 年の間に 24 巻が発行されており、その後は途絶えている。このように、過去 20 年近くも発刊していないことから、国内外の情報交換は盛んでないといえる。また、②は 1982～1997 年の間に 103 巻が発行されており、今後も発行される予定であることから研究活動そのものは進んでいるといえる。

研究報告の概要を資料として本報告所末尾に示す。

また、ＦＡＯの報告書は 80 年代なかばまでのものしかなく、他国との共同研究の報告書は見当たらず、漁獲統計等の統計書の類も置かれていない。各研究者は自分の研究成果を自分で所有しているだけであり、図書館が科学的な知識・研究成果を共有するための場として機能していない。図書館に対する研究者の認識の低さを示す一例でもあろう。

上記研究報告のキーワードの資源には資源生物、資源解析が、また漁業には漁業から見た資源生物、漁法などが含まれている。そこで、資源生物、資源解析、海洋、そ

の他の４つの分類で再度この表の報告を分けると、①Bulletin では資源生物が 30 編、資源解析は 4 編、海洋 16 編、その他 27 編となる。資源解析はわずか 5%しかなく、しかもこの 4 編は資源解析のためのパラメータ推定であり、診断と評価はまったく含まれていない。約 30 年の実績としては貧弱である。②-Travaux et Documents の報告について同様に分類すると、資源生物 21 編、資源解析 13 編、海洋 7 編、その他 33 編となる。ここでも資源解析は全体の２割以下であり、音響資源調査の結果をのぞくと、資源の絶対量まで推定されているものは少ない。

3)音響資源調査での実績

モロッコにおける音響資源調査の歴史は古く、1973 年の報告でイワシ、アジ類の分布と相対豊度を推定したものが見られ、1975 年以降は計量魚探を用いてバイオマス（絶対量）を推定した報告が見られる。

1980 年代までの調査では、バイオマスは調査結果から推定された密度に対象海域の面積を乗じて計算された単純な点推定の値であり、統計解析の手法を用いた信頼区間の推定は行われていない。1990 年代の調査結果については、データの分散を計算し、変動係数の計算がなされている。しかしこれは調査範囲全体に対する資源量推定値の変動係数ではなく、調査航海で遭遇した魚群の大きさに対する変動係数であり、魚群の見つからなかった海域はまったく無視されている。したがって、信頼区間の値が著しく過少に計算されている。この問題について、担当研究者からは解析ソフトにデータを入力した結果、そのような変動係数が得られたとの説明しか得られず、変動係数を計算する意味を理解していない。

また、イワシの体長と[VI]TS（魚体の反射強度）の関係としてノルウェーで推定された herring（ニシン）の関係式がそのまま用いられている。同担当研究者によると、イワシの TS を測定する実験も行っている旨であるが、その結果からイワシの体長と TS の関係を推定する試みはなされていない。過去の調査結果や近隣諸国の調査結果との整合性を保つために herring の関係式を使い続けているとの説明を受けたが、体長と TS の関係は簡単な１次式であり、イワシの関係式がわかれば、過去のデータの再解析はきわめて容易に行えるものである。

以上のように、データの処理については未熟な点がところどころ見受けられた。計量魚探が導入されて最初の調査や、はじめての解析手法を用いた報告では、FAO から派遣された研究者が第一著者となっており、国外の専門家の指導のもとで調査・解析がなされたことがうかがえる。しかし２回目以降の調査は、他の機関の助力なしで行われているものの、同じ手法の繰り返しであり、独自に新たな方法を取り入れたことはないようである。

[VI] TS:Target Strength（ターゲットストレングス）

イワシ類の調査の際には、調査船からの魚の逃避が原因で資源量を過少推定することを避けるために、ソナーによる調査船前方の走査も行って魚探で得られた反応と合わせて解析するという工夫が見られ、また、曳網による漁獲量から推定したイワシの１群あたりの密度を音響調査結果と組み合わせて資源量を推定するという試みもなされていたが、これらも、FAO 等の研究者が第一著者として最初の報告を書き、２回目以降は INRH の研究者が同じ手法を忠実に後追いするパターンであった。

音響調査によって資源量を推定するだけでなく、生物学的なパラメータを用いたプロダクションモデルを併用して、漁獲可能量を算出する試みも行われているが、プロダクションモデルの適用については、FAO の研究者が第一著者であった初回の報告には問題はないものの、２回目以降の報告では SY 曲線を当てはめるには明らかに無理のある、バラつきの多いデータに対しても初回と同じ方法を盲目的に用いており、信頼性の高いものとは言えない。このように、方法論にはかなり問題があるものの、音響調査の位置付け（何のための調査か）は正しく把握されており、毎回バイオマスの推定値を提示するだけの、いわゆる調査のための調査に終わっているものでないと言うことはできる。

音響調査結果の解析ソフトについての質問では、ソフトの名称、内容等を教えてもらうことはできなかった。解析の内容・レベルから見て、表計算ソフトの所定のセルにデータを入力していくといった程度のものと考えられる。

4)その他の資源研究の実績

音響調査以外の水産資源研究は 1960 年代から行われているが、ほとんどは資源生物学的研究である。すなわち、体長組成、相対成長（体長と体重の関係など）、性比、成熟体長、年齢査定、成長式の推定などの資源解析の基礎となる研究であり、研究対象はイワシ、アジ、メルルーサ、頭足類、エビ類など漁業上重要な漁獲対象種である。[VII]耳石の読み取りや成長解析などの基本的な資源生物学的研究の能力は十分に有すると判断できる。

資源解析に関しては前述したように、イワシの音響資源調査結果を用いたプロダクションモデルによる[VIII]MSY（最大持続生産量）の推定がなされている以外には、多くの魚種で資源の絶対量を推定するにはいたっていない。担当の研究者によれば、イワシとタコについては VPA で資源量の推定を行っているとのことであるが、VPA の結果をまとめた報告類は見当たらない。しかし、相対資源量については頭足類、メルルーサ、エビ、タイ類などの Y/R 解析から、これらの資源が現在、若齢期から強い漁獲

[VII] 耳石：魚には頭部に埋もれた内耳だけがあり、3 つの部分からなり音の受容を行っている。この 3 つの部分に内壁から分泌された石灰質の物体が耳石となる。耳石は魚の分類、及び耳石の年輪で魚の年齢査定が可能。

[VIII] MSY:Maximum Sustainable Yield（最大持続生産）

圧にさらされた成長乱獲の状態にあることは認識している。ここでは、加入当たり最大の漁獲量を与える漁獲係数（F_{max}）の推定もなされ、網目規制などで漁獲開始年齢を遅らせた場合の効果も試算されている。

音響資源調査の場合と同様に、初期の報告には ORSTOM（海外科学技術研究所・フランス）等の外国の研究者が第一著者となっているものが多いが、近年は INRH の研究者が主体となっていることから、個体群動態学の一通りの知識と実践力は備わっていると判断できる。

5)環境と資源の関係についての研究実績

水温、塩分等の基本的な海洋観測項目に関する報告はあるが、それらの環境要因とイワシ等の資源の加入量との関係について検討した報告は見当たらない。環境要因と漁獲量の関係については２編の報告がある。ひとつは降水量とイワシ漁獲量との関係を、もうひとつは湧昇流および風速とイワシ漁獲量との関係を解析したものである。どちらも気象・海象条件によって漁場がどのように形成されるか、すなわちイワシが漁獲されやすい水域に分布するかどうかを検討したものであり、加入量そのものが環境によってどのように変動するかを考察するにはいたっていない。

卵稚仔研究の担当者はイワシの加入問題に取り組んでおり、海洋学研究の担当者はとくに基礎生産を重点的に扱っていたが、どちらの担当者も調査方法を正しく理解しており、一定レベルのデータが得られているものと思われる。しかし現在のところ、それらのデータがイワシの資源と環境の関係を解析するために十分に生かされてはいないようである。

6)[IX]TAC 制度についての認識

現在、モロッコでは、TAC の設定へ向けての活動はなされていない。1999～2003年の５ヶ年計画にも TAC についての記述は見られない。研究者は、まず生物学的に漁獲可能量を算出し、経済的・社会的側面を考慮して許容漁獲量が決定されるという制度の概要は理解していたが、先進国で常識となっている[X]SPR 当たり産卵バイオマスや[XI]RP（繁殖ポテンシャル）といった生物学的な資源状態の判断基準については、それらの言葉を知らなかった。

将来はイワシと頭足類を対象として TAC を設定するとのことだったが、具体的なタイムスケジュールはなく、どのように資源状態を把握し、漁獲可能量を推定するかについての考えも持っていなかった。

[IX] TAC:Total Allowable Catch（漁獲可能量）
[X] SPR:Spawning stock biomass Per Recruitment（加入当たりの産卵バイオマス）
[XI] RP:Reproductive Potential（繁殖ポテンシャル）

2-2 当該セクターの開発計画

2-2-1 上位計画

(1) 概要

本プロジェクトの上位計画は、その段階ごとに下記の計画が策定されている。

A「国家５カ年計画(1999～2003)」　モロッコ王国

以下「国家５カ年計画」とする

B「1999～2003 年経済社会開発計画」　海洋漁業省

以下「漁業省５カ年計画」とする

C「５カ年計画行動プログラム」　I N R H

以下「INRH５カ年計画」とする

最上位計画である国家５カ年計画は、国家として進むべき方向性を包括的に述べたものであり、政策の具体的内容と実施方法に関する記載はない。水産分野についても、第１次産業に関する総合的な記述に含まれるだけであり、具体的政策を明らかにしているのは海洋漁業省の開発計画である。以下 B. 漁業省の５カ年計画と C. INRH５カ年計画について述べる。

(2) B. 漁業省５カ年計画

本開発計画は「まえがき」「第 I 部 海洋漁業分野の診断」「第 II 部 開発戦略」から構成されている。

1) 「まえがき」には海洋漁業省の希求する目標と、この５ヶ年で達成しようとする政策が述べられている。すなわち、最大の長期的な目標は水産資源の保護・管理、そして付加価値づけであり、具体的内容として以下の３点が掲げられている。

・[XII]EEZ での生物資源の多様性の実態の把握

・食料としての用途拡大

・国内経済へのさらなる寄与

本プロジェクトはこの展望のマイルストーンとして位置づけられており、この５ヶ年で達成すべき目標は次のように標榜されている。

・全世界の水産資源主要 15 ヶ国に参入することを 1999～2003 年の目標とし、そのために資源の持続的利用、社会経済的な貢献、雇用の創出を柱とした沿岸整備政策を実施する

[XII] Exclusive Economic Zone（排他的経済水域）

この沿岸整備政策の具体的内容が、現状の診断と評価、それに基づく将来の実施内容の２つに分割されて、項目ごとに記載されている。

2)　「第１部　海洋漁業分野の診断」の章では、まず水産資源の現状が取り上げられ、底魚資源が完全利用されている状況であること、マイワシの２系群（A, B を指す）が激減していること、その原因が湧昇流の変化と過剰な漁獲圧にあることが強調されている。次いで INRH の活動すなわち、INRH の人材、研究費、調査機材および研究所支所の不足、さらに統一的視野に基づく計画の欠如が指摘されている。その他水産に関するさまざまな項目の現状とその評価が示されている。

3)「第２部 開発戦略」では、最初に中長期目標（1999～2003 年）として以下の６点の数値目標が示されている。

・水産分野の年平均成長率については 11%を実現し、2003 年時点で 130 億 DH の付加価値を実現する。
・水揚量は年平均 17%の伸びが期待され、2003 年時点で 150 万 t を達成する。
・輸出金額と国内売上は年平均 14%の伸びを実現し、2003 年時点でそれぞれ 140 億 DH、32 億 DH を実現する。
・現在の年間１人当たり 7kg の魚類消費量を 2003 年時点で 12kg に増やす
・水産分野の設備投資は 2003 年時点で 77 億 DH を達成する。
・2003 年までに水産分野で新たに４万人の雇用を創出する。

以上の数値目標は、EU との漁業条約を継続しないことが大きな前提条件となっている。これまでモロッコ国は EU との漁業条約を２回（1992～1995 年、1996～1999 年 10 月）締結している。本年の 10 月で期間が終了する。この条約には、水産資源の利用と保全の観点から、モロッコ国 EEZ 内での適正漁獲がうたわれ、EU の漁船数と総トン数を毎年 10%削減し、入漁料として総額５億 ECU の支払いが規定されている。しかし本開発計画では、現在までの入漁実態から漁獲が適正なものではないと判断しており、EU との条約を継続しない旨が明記され、1999 年 12 月末での継続はしていない。

このような数値目標を達成するための手段として、次に開発方策の記載がある。この開発方策の章では次の３つの優先計画が示されており、既述した第１部の冒頭の記載とあわせて、水産資源問題が海洋漁業省の緊急課題であることが確認できる。

・水産資源の保全
・社会振興策
・現存施設の改良

上記水産資源の保全は「持続的な、責任のある漁業」という理念のもと、

・水産資源保全についての立法化

・漁獲対象資源の理解

という姿勢を打ち出している。前者は海洋漁業省の責務であるが、この具体的内容を提示することや後者の詳細を明らかにするのは INRH の役割であり、INRH がこれらを遂行するための５つの要素（科学研究、責任のある持続的資源管理、調査の向上のための行動、海洋汚染、養殖）が示されている。とくに科学研究については次のような調査等の詳しい内容が記載されている。

① 浮魚資源の評価と継続調査
② 底魚資源の評価と継続調査
③ 水産資源の生態と生物学研究
④ 水産情報システムの実施
⑤ 沿岸生態系の調査と評価
⑥ 養殖ポテンシャルの研究
⑦ 沿岸資源（貝類、藻類）の評価と継続調査
⑧ 化学汚染物質調査
⑨ 有害微生物調査
⑩ 生物毒性（赤潮等）と植物プランクトン調査
⑪ 海洋水質調査
⑫ 水産経済調査
⑬ 漁法研究
⑭ 科学調査の独自性確立
⑮ 海洋科学に関する情報センター設置
⑯ INRH の機構改革

以上の諸調査研究を推進するために INRH が必要とする 1999〜2003 年における総予算と人員はそれぞれ約 4 億 300 万 DH、457 人と見込まれている。

なお、海洋漁業省では、この開発計画の準備書が別冊として用意されている。この準備書は次のような目次内容から構成されている。第Ⅰ章は水産セクターの現状分析、第Ⅱ章は現状診断、第Ⅲ章は将来の建てるべき戦略、第Ⅳ章は将来計画に組むべき事項、第Ⅴ章で将来計画に必要な財政について記載されている。

特にこの第Ⅲ章の優先性において資源の保全が最優先課題であることが明記され、そのまま INRH の将来計画（行動プログラム）に引き継がれている。

以上海洋漁業省の将来計画（上位計画）は、後述する INRH の将来計画、すなわち本プロジェクトとの明確な整合性を持つ。

(3) INRH の将来計画

本プロジェクト要請の背景ではこの INRH の将来計画が大きな位置を占めている。以下に INRH の将来計画を詳述する。目次は次のように構成されている。

INRH　1999～2003 年の５カ年計画　　行動プログラム

第Ⅰ章　イントロダクション

第Ⅱ章　水産研究の開発戦略

第Ⅲ章　1999～2003 年の５カ年計画のための調査プログラム

ａ．水産資源

ｂ．海洋学および養殖

ｃ．海洋環境

ｄ．漁業経済、生産および付加価値化の技術

ｅ．調査船の確保

ｆ．科学研究支援

第Ⅰ章のイントロダクションでは、水産資源の持続的利用のための研究体制の必要性が述べられ、第Ⅱ章の開発戦略で INRH の責務として次の３つがあげられている。

- 研究所の基礎戦略の目標設定
- 研究者養成に必要な環境整備
- 緊急性のある水産業に貢献するプログラム策定

そして第Ⅲ章で 1999～2003 年における具体的調査研究項目とそれに必要な研究者数、予算が記載されている。この将来の調査研究項目を本案件との関連性に着目し、整理すれば「表 11」のようになる。

表 11：INRH の将来の調査研究

大項目	目的	調査研究項目
(1) 浮魚資源評価と継続調査	・水産資源整備計画に必要な科学的・技術的要素の準備 ・個体群動態の知識向上	① SafiとLagouira間の秋季調査(1999～2000年) ② 1999年夏・冬季２回の浮魚生態系に関する生物・非生物環境調査 ③ 浮魚評価のための沿岸調査船の取得 ④ 2001年以降に年２回、地中海と大西洋での浮魚生態系調査
(2) 底魚資源評価と継続調査	・漁獲対象種の利用水準、漁具と魚種の関連の理解 ・時空間的利用実態と資源の再生産との関連性 ・漁場開発・整備策定に必要な科学的要素の準備	① 既存船による年６回のトロール調査 ② 操業位置、網形状の直接観察手法の一般化 ③ 資源と海底との調査
(3) 水産資源の生態と生物学	・生態、生物学の理解(とくに浮魚)	① 情報収集 ② 船上および水揚げ地での生物情報収集強化 ③ 再生産、成長の研究強化 ④ 食物連鎖研究 ⑤ 生物数学モデル確立 ⑥ 生活史や生物学的パラメータ等の基礎研究
(4) 生物統計と水産情報システム	・サンプリング理論の確立 ・アンケート方法、データ収集技術の確立 ・５ヶ所の支所間のLANネット確立 ・ＧＩＳツールの確立	① データベース構築 ② 解析・処理のためのソフト開発 ③ ＧＩＳの確立
(5) 海洋学	・湧昇流の把握 ・基礎生産水域の確定 ・養殖ポテンシャルサイトの生態評価 ・資源と環境との関係	① ５つの海洋観測ブイ設置 ② ５つの支所への気象ステーションの設置 ③ 湧昇流の時空間推移調査へのリモートセンシング導入
(6) 漁法	・漁具、漁法の改良と利用 ・沿岸漁船の改良と再利用	① 受動漁具(底延縄、刺網、カゴ等）による岩場漁場開発 ② 既存沿岸延縄船による岩場漁場開発のための試験操業とその分析 ③ 漁具の実験とその普及
(7) 調査船の確保	・多様な資源調査の実現 ・現状の資源調査の継続 ・藻場評価とマップ作成 ・貝類の分布調査とマップ作成 ・岩場調査 ・漁具の試験操業と適用 ・トロール網の選択性 ・海底地形図作成	

この表の調査船の確保が本案件の計画船に該当し、その目的から（4）を除くすべての大項目に関係することは明白である。調査研究項目の各項目から、本計画船を既存船と併用しようとする意図がうかがわれる。モロッコ国側の要請書に記載されている通り、計画船は浮魚資源調査を、既存船は底魚資源調査を第一優先とし、さらにそれ

以外にこれまで実施できなかった様々な調査を両船で実施する計画であると推察できる。

以上のような計画に対する期待される成果も本計画書の中で併記されており、「表12」の大項目についてまとめると次の通りである。

表 12：INRH 将来の研究テーマ

(1) 浮魚資源	① 時空間分布に基づく利用ポテンシャルの定期評価 ② 環境変化の与えるインパクト、そのインパクトを通した動態 ③ MSY の提言
(2) 底魚資源	① 資源の利用実態と MSY ② 漁業実態と全体の整備計画
(3) 水産資源	① 回遊マップ ② 漁場のモデル化、評価のための生物パラメータの決定 ③ EEZ 内の資源の多様性 ④ 資源の個体群動態 ⑤ 環境容量
(4) 生物統計	① 科学情報の集中化 ② LAN 構築 ③ データベースの提供 ④ GIS システムの一般化
(5) 海洋学	① 湧昇流 ② 卵・稚仔と海流との関わり ③ 養殖サイト一覧
(6) 漁法	① 適正漁具・漁法マニュアル
(7) 調査船	① 海藻・貝類の資源評価 ② 漁場整備のための指針 ③ 適正漁具の主要漁場への導入 ④ 漁場図

「表 11」に記載されていない養殖、水産経済、水産加工などの大項目研究も合わせ、1999～2003 年の間の必要研究者数 457 名、予算約 4 億 300 万 DH と算出されている。この必要研究者のうち水産資源調査研究に必要な研究者数は下記のとおりである。

表 13：INRH が新規に必要とする研究者数

	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	計
浮魚資源	11	10	9	4	1	35
底魚資源	14	9	8	11	5	47
水産生物学と生態学	9	4	9	4	5	31
生物統計	4	6	5	6	8	29
海洋学	6	5	4	4	3	22
合計	44	34	35	29	22	164

これらは現在の研究者とは別に、新規に必要とされるものである。現状は、浮魚資源担当者が 10 名、底魚資源が 13 名、生物学・生態学が６名、生物統計が 14 名、海洋学が 7 名の計 50 名となっており（管理職は除く）、計画の計 164 名の新規採用と合わせ、2003 年には 200 名を越える大きな陣容となる。

以上に示した INRH の将来計画より、本プロジェクトの対象である浮魚に係る計画船を確保することは重要であり、浮魚資源調査の緊急性は高いといえる。

2-2-2 財政事情

同国は世銀、IMF の勧告に基づく構造調整を実施し、公共事業への民間参入、外貨導入等の積極策による経済再建に乗り出しており、一時の経済状況から脱却しつつある。1996 年の対外債務返済率は 27.7%、インフレ率約 6.5%(1995 年)となっている。

1995 年の国家予算は歳入 9.604 百万ドル、歳出は 10,944 百万ドルで、国際収支は 194 百万ドルとなっている。

なお、同国の社会・経済事情は資料４に添付する。

(1) 海洋漁業省の予算

1995 年から 2000 年の海洋漁業省の予算は下記の通りとなっており、国家予算（歳入）に占める割合は、約 0.1～0.3%となっている。

表 14：海洋漁業省の予算 （単位：千 DH）

年度	運営予算	設備予算	予算総計
1995	73,636	30,000	103,636
1996(半期)	38,167	88,500	126,667
1996/1997	86,839	177,000	263,839
1997/1998	94,573	185,000	279,573
1998/1999	86,721	166,000	252,721
1999/2000	92,293	188,900	281,193

注）1996 年 7 月 1 日より会計年度は 7 月 1 日～6 月末日となる。また、設備予算（投資予算）は管理費（運営予算）以外の費目を指す

(2) INRH の予算

過去３年間の運営予算（実績値）を「表 15」に、2000～2004 年予算案を「表 16」に示す。またこれらをまとめた 2003 年までの INRH 全体予算の推移を「図 3」に示す。　INRH の運営予算は大別して「①運営費」と「②設備費」に区分されており、調査船運航費は設備費に含まれている。このうち前者については海洋漁業省から拠出され、後者については海洋漁業省を経由せず直接大蔵省から拠出されている。そのため調査船の運航に関する予算折衝は直接大蔵省と協議するシステムとなっている。

表 15：INRH 運営予算（実績）の推移 （単位：千 DH）

		1996/97（実績）		1997/98（実績）		1998/99（予算）	
①運営費		12,161	42.6%	21,732	41.4%	30,704	61.9%
②設備費	研究所設備費	11,847	41.5%	24,216	46.1%	15,158	30.6%
	調査船運航費	***4,540***	***15.9%***	***6,534***	***12.5%***	***3,720***	***7.5%***
INRH 合計		28,548	100%	52,482	100%	49,582	100%

注)表中 1996/1997 は、INRH が漁業省直属機関とした年度で 7 ヶ月の実績

表 16：INRH の予算案（2000～2004 年） （単位：千 DH）

		1999/2000		2000/2001		2001/2002		2002/2003		2003/2004	
①運営費		45,925	66%	40,000	63%	44,500	61%	47,500	62%	47,500	58%
②設備費	研究所設備費	19,310	28%	16,000	25%	21,000	29%	21,000	27%	26,000	32%
	調査船運航費	***4,200***	***6%***	***8,000***	***13%***	***8,000***	***11%***	***8,000***	***10%***	***8,000***	***10%***
INRH 合計		69,435	100%	64,000	100%	73,500	100%	76,500	100%	81,500	100%

2000～2004 年の予算案は、運営予算、設備予算ともに既に大蔵省に提出済みで、政府予算案の中に組み込まれている。

本計画船の供与が予定される 2001 年には計画調査船と既存調査船の運航予算と合わせて約 800 万 DH の予算が確保される予定である。

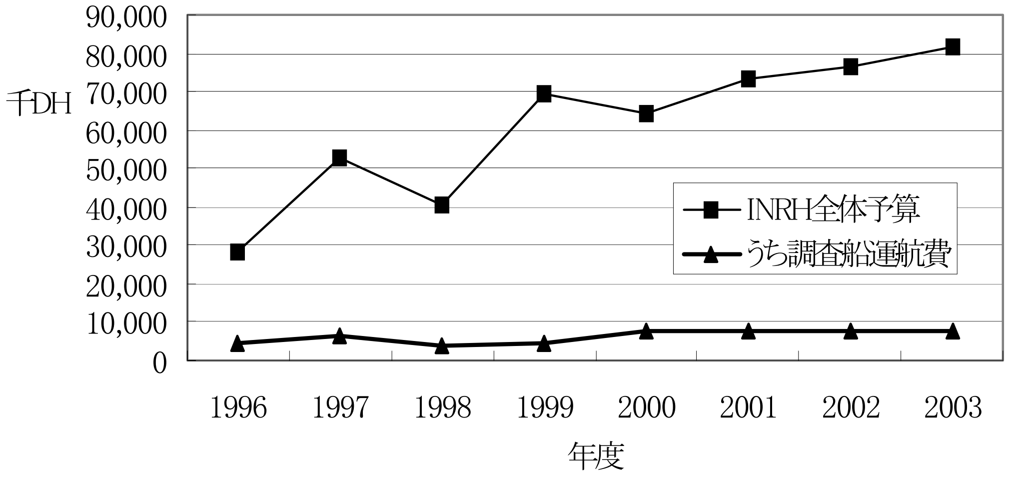


図 3：INRH 全体予算の推移

2-3 他の援助国、国際機関の計画

本プロジェクトに直接的に関係する他援助国、国際機関等の計画は存在しない。しかし、本計画船の実施機関である INRH は、1986 年より順次 FAO ならびにロシアの大西洋海洋漁業研究所とモロッコ沿岸域において浮魚資源の共同調査を毎年実施している。これらの共同調査は、援助機関（国）が調査船（FAO:Nansen 号(約 1000 トン) ロシア：AtrantNIRO 号（2508 トン））を用意し、そこに INRH の研究者を招聘する形で実施されている。その主目的はイワシをはじめとするモロッコ沿岸浮魚資源の動態を把握することであるが、年間の調査日数は 1～2 ヶ月程度であり、資源量推定を行うためには年間を通した継続的な調査が必要であることから、十分な期間とは言い難い。

以上の共同調査は今後も継続される見込みであるが、FAO、ロシアともに共同調査を通じた資源実態の把握、資源研究に関する技術移転などのソフト面の協力が主体で、本案件の様なハード面の協力は含まれておらず、本協力計画とは重複しない。

表 17：他の援助国・国際機関等との協力

二国間協力	・大西洋海洋漁業研究所(ロシア:Atlantic Scientific Research Instiute of Marine Fisheries and Oceanography) ・IFREMER（フランス） ・IPIMAER（ポルトガル） ・IEO（スペイン） ・[XIII]OFCF（日本） ・南東部漁業センター(米：マイアミ) ・DIFTA、DFU（デンマーク） ・DFR（イギリス）
多国間協力	・FAO の機関（COPACE，CGPM，COPEMED、SIPAM） ・ICCAT ・COI ・COIEA
地域協力	・CRODT（セネガル） ・CNROP（モーリタニア）

[XIII] OFCF:Overseas Fishery Cooperation Foundation（(財）海外漁業協力財団）

2-4 我が国の援助実施状況

我が国のモロッコ国に対する過去の援助実績は下表の通りである。そのうち当該セクター（水産分野）に関する無償援助と技術協力は「表 19」と「表 20」の通りである。本案件に対する直接的に関連するものとして、1984/85 年の「モロッコ王国漁業振興計画」案件において既存調査船 Charif Al Idrissi 号（国際トン数 397 トン、全長約 41m）が 1986 年 6 月に INRH に供与されている。尚、この既存調査船は現在底魚を対象とした調査に活用されている。

表 18：我が国における ODA 実績（資金協力は約束ベース、単位：億円）

	1993	1994	1995	1996	1997	1997年までの累計
総 額	9077.12	9896.36	9931.04	9093.29		
モロッコ国に対する我が国のODA実績						
	1993	1994	1995	1996	1997	1997年までの累計
技術協力	11.22	12.77	15.96	14.52	13.81	176.3
無償資金協力	7.24	27.29	4.75	13.81	16.01	204.27
有償資金協力	22.31	19.55	4.23	18.11	0	906.2
総 額	40.77	59.61	24.29	46.44	29.82	1286.77
ODA総額に対するモロッコ国の割合	0.45%	0.60%	0.25%	0.51%		

表 19：無償資金協力（水産分野）（単位：百万円）

年度	プロジェクト名	金額	内　　容
1979	漁業技術者養成計画	500	漁業訓練船（300ﾄﾝ）１隻
1984/85	漁業振興計画(1)(2)	921	ﾚｰﾀﾞｰｼｭﾐﾚｰﾀｰ等機材、漁業調査船（約400ﾄﾝ）
1986	ｱｶﾞﾃﾞｨｰﾙ漁業高等技術学院拡充計画	641	寄宿舎、漁具実習場等の建設
1988	沿岸漁業振興計画	561	船外機等の機材
1989	漁業訓練機材整備計画	197	漁業訓練船１隻
1990/91	ｱｶﾞﾃﾞｨｰﾙ漁船修理用ﾄﾞｯｸ建設計画(1)(2)	2434	漁船修理用施設（ｼﾝｸﾛﾘﾌﾄ）
1992	漁業訓練機材整備計画	475	ｴﾝｼﾞﾝｼｭﾐﾚｰﾀｰ、冷凍実験機材等
1993	漁業訓練船建造計画	1466	漁業訓練船（620ﾄﾝ）１隻
1994	漁業訓練船建造計画	864	漁業訓練船（69ﾄﾝ、99ﾄﾝ）各１隻
1995/96	沿岸漁村整備計画(1)(2)	755	ｲﾑｽﾜﾝ、ｶﾗｲﾘｽ沿岸漁村ｺﾝﾌﾟﾚｯｸｽ整備
1997	ﾗﾗｼｭ漁業技術向上ｾﾝﾀｰ建設計画	1086	漁業技術向上ｾﾝﾀｰ建設、木造訓練船１隻
1998/99	ｽｲﾗｹﾃﾞﾏ漁村整備計画(1)(2)	1028	漁港施設、魚市場、製氷機、保冷庫等

表 20：技術協力

年　　度	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
専門家派遣	8	13	8	8	14	9	12	11	9	8
研修員受入れ	8	7	3	7	3	5	9	3	5	9

尚、水産分野以外も含めた全体では、98 年度専門家派遣は計 27 名（新規 15、継続 12）で、研修員受入は計 60 名（新規 54、継続 6）となっている。

2-5 プロジェクトサイトの状況

2-5-1 自然条件

モロッコ沿岸部の気候は、北部の地中海性気候、西部の大西洋岸気候に大別される。本計画船の主たる調査海域は母港カサブランカを中心とする大西洋沿岸部であるので、後者に属し比較的気候変化が少ない。

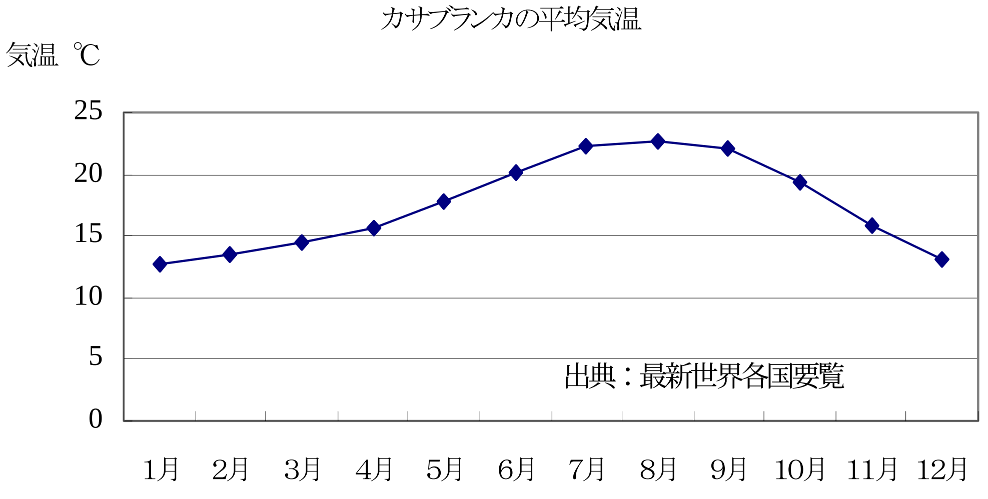


図 4：カサブランカの平均気温

「図 4」はカサブランカの平均気温を示したものである。平均気温の最低値は１月に 12.7 度、最高値は８月に 22.3 度を記録している。この数値は１ヶ月間の平均値であるので、日単位では最低気温は 1 月に 10 度以下に、最高気温は 8～9 月に 30 度以上を記録している。さらに南部の旧西サハラ地域での最高気温はより厳しい条件が想定される一方で、冬場の北部海域を調査航行する際には前述の通り気温が１０度を下回ることも想定されるので冷暖房設備を考慮する必要がある。

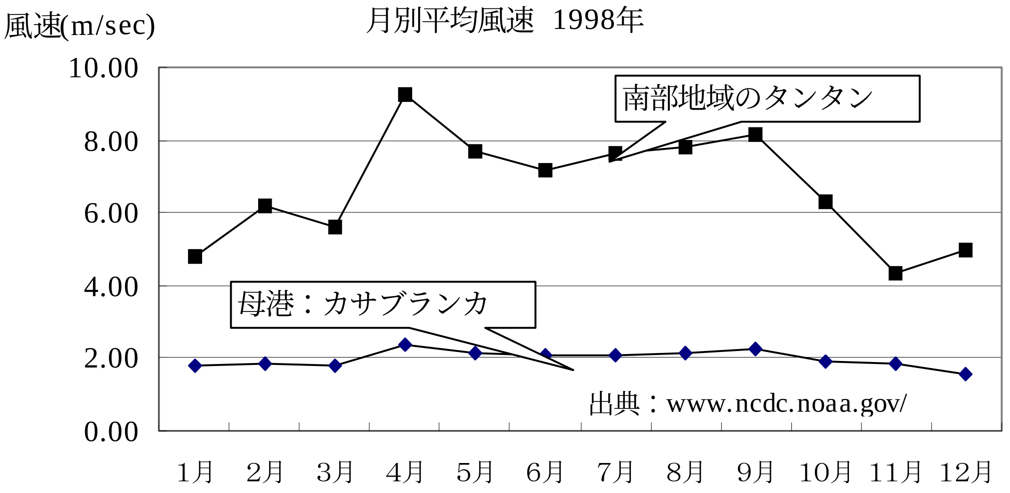


図 5：モロッコの地域別平均風速

同国は北東貿易風帯に位置し、特に南部地域では風の影響が大きい。

「図 5」は母港カサブランカと本計画船の主たる調査海域であるタンタンにおける最大持続風速の月別平均を示したものである。同図より明らかなとおり、カサブランカでは周年概ね風速 2m（ビューフォート階級 2：軽風）で静穏であるが、南部地域のタンタンでは年間を通してカサブランカより風速が大きく、特に春先の４月には 9m を越える風速を記録しているものの概ね風速 8m/sec（ビューフォート階級 4：和風）以下である。

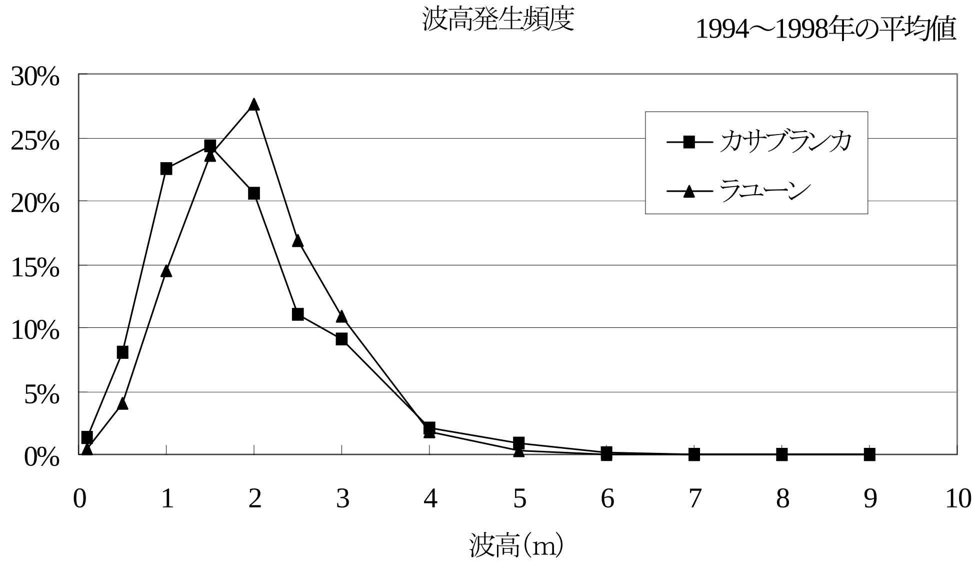


図 6：モロッコ沿岸波高の発生頻度

「図 6」は、カサブランカとラユーンの最大波高発生頻度である。同図より 3.5m を越える波高の発生頻度は、9%未満であり上記風速と合わせこれらの海象条件、海況条件は本計画船の規模では、それほど過酷な条件ではない。そのため船体設計においては船級が求める構造以上の特別な対策を講じる必要はないものといえる。

2-5-2 社会基盤整備状況

(1) 母港、係船施設

本計画船の母港ならびに係船場所は、「図 7」の通り、既存船 Charif AL Idrissi 号が利用しているカサブランカ漁港に隣接した岸壁を使用する予定となっている。

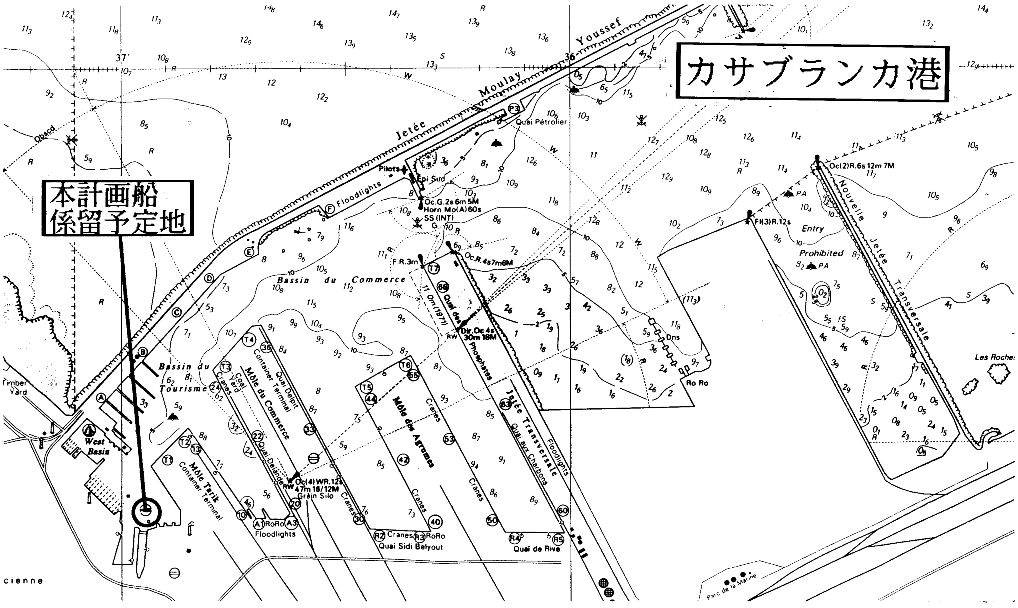


図 7：本計画船の母港

「図 7」の通り、1997 年版カサブランカ港の港湾図によれば本計画船の係船予定岸壁は 5m の水深が確保されている。 また調査時点で喫水 3.2mの既存船がこの岸壁を常用していることから、既存船と同規模の船舶であれば利用には全く問題ないものといえる。

尚、本計画船の建造に伴い既存船は母港をアガディールに変更する予定である。

(2) ドック・修理施設

カサブランカ港には船舶修理施設としてドライドック１基と４隻同時上架可能なスリップウエイが存在する。本施設を含む同国の港湾施設は全て[XIV]ODEP が所有している。従って船舶所有者は修理の際 ODEP にドック使用料を支払い、船舶の整備については各修理メーカーに直接工事を発注するシステムとなっている。

[XIV] ODEP: Office D’ Exploitation des Ports（モロッコ港湾開発公社）

同港にはモロッコ最大の船舶修理会社である[XV]CAM 社が存在する。同社の修理工場はドライドックに隣接しており立地条件はよい。既存船はドックならびに日常修繕についても CAM 社を利用している。

また、年間 4000～5000 トンクラスの大型船 4～5 隻、1000 トン未満の小型船 20～25 隻のドック修理を受注しており、経営状況も良好の旨である。主たる顧客がモロッコ海軍の軍艦であることから修理技術も一定レベルを確保しており、[XVI]NK, [XVII]BV, LR 等あらゆる船級検査に対応でき、本計画船のドック修理においても全く問題ないものといえる。

(3) スペアパーツ等の調達環境

1) スペアパーツ

モロッコでは多くのトロール船、まき網船が活動していることもあり、スペアパーツ等の調達環境は良好である。

現在カサブランカに代理店のある主要メーカーは下記の通りである。

表 21：カサブランカに代理店のある主要メーカー

漁労航海計器	FURUNO, JRC, SIMRAD, SCANMER
無線通信機器	KODEN, WESMER
機関	YANMAR, YAMAHA（船外機）,MITSUBISHI, ALFA LAVAL
冷凍機	SABLOE
油圧機器	MARCO 等

また INRH では、既存船の維持管理を通じて、現地に代理店の無い上記以外のメーカーについてもスペアパーツの入手ルートを確立しており、特に大きな問題は発生していない。

2) 漁具、船用品、食料品の調達

漁具については、カサブランカ市街に調査期間中に確認したものだけで７社あり、さらにアガディールではトロール船の操業拠点となっていることもあり、より多くの漁具取扱店が存在する。

また INRH ではカサブランカ漁港の一角に専用の漁具倉庫を保有しており、底引き網の資材を中心に予備品を在庫している。

一方、船用品、食料品についてもカサブランカ市街で容易に調達が可能である。

[XV] CAM 社:CHANTIERS & ATELIERS DU MAROC
[XVI] NK:NIHON KAIJI KYOUKAI（日本海事協会）
[XVII] BV:BUREAU VERITAS（フランス船級協会）

3) 燃料・潤滑油の調達

計画船係留岸壁にはシェルの販売所があり燃料、潤滑油ともに常時調達可能である。既存船では一般に燃料はタンクローリーで、潤滑油はドラム缶で調達している。

2-5-3 既存施設・機材の現状

既存船の概要は「表 22」の通りである。

表 22：既存船の概要

項目	内容/主要目
船名	Charif Al Idrissi 号
船種	漁業調査船（船尾トロール船）
国際総トン数	397 トン
L×B×D	L=41m, B=8.8m, D=3.92m
主機関出力	1100 馬力
航海速力	10.9 ノット
建造年月	1986 年 8 月
建造造船所	Nagasaki Shipyard Co., Ltd.

既存船は建造以来、約 13 年経過し漁労航海計器等は一部老朽化しているものの、船体、機関は概ね良好な状態に管理されている。近年はトロール操業による底魚の資源調査を中心に積極的な調査活動を行っている。

なお、本計画船の建造に伴い、既存船は母港をアガディールに変更する計画である。これは、現在ほとんどの民間トロール船がアガディールを基地としており、底魚調査を担当する既存船の活動拠点を民間船と同じにする事で、情報収集ならびに漁業者への情報フィードバックの円滑化を意図したものである。

2-6 環境への影響

本計画船の調査活動において、調査海域ならびにサイト周辺の環境に対して悪影響を与える可能性はほとんどない。しかし、海域と港内の環境保全に配慮するため、海洋汚染防止について定めた国際条約（MARPOL 条約）の規定に準拠した、[XVIII]ビルジ処理装置（油水分離器）を装備することが必要である。

また、港内における衛生環境保持のため、汚物を一時貯蔵しておくための汚物タンクを装備する事が必要である。

[XVIII] （船底の湾曲部に溜まる油混じりの汚水）

第３章　プロジェクトの内容

第３章　プロジェクトの内容

3-1 プロジェクトの目的

「2-1 漁業の現状と INRH の活動」の項で整理したような同国水産業の課題を改善、及びより有効な水産資源の利用実現のための科学的データの収集と分析・評価に係る同国の水産資源調査の現在の問題点として、次の点が挙げられる。

① 既存調査船は、従来通り今後も底魚資源調査のため年間 200 日程度のタイトな調査研究計画が予定され、浮魚資源調査まで手がけることができない状態にある

② これまでの FAO 等の協力により実施されてきた散発的な浮魚資源調査では、将来計画に予定されている継続的資源モニタリング調査が不可能である。

他方、海洋漁業省は水産セクターの実態と、さらなる[XIX]EEZ における資源の利用による社会経済的プラス効果を鑑み、「1999~2003 年経済社会開発計画」において水産資源の持続的利用を基本目標としている。特に表層浮魚資源については現在十分な資源調査が実施されていないことから、水産資源の持続的利用指針である水産資源管理整備計画作成の必要が増している。

また同省の上記将来計画に掲げられている「水産資源の持続的開発・利用の促進」とそのための「水産資源管理整備計画作成に必要な科学的データの収集を可能にすること」は、それを達成するための基盤であり、もちろん INRH の責務として海洋漁業省の将来計画で位置づけられている。そして INRH の将来計画でも計画船の確保が明記され、その重要性が既存船との調査研究の役割分担で明確に示されている。

このように同国水産セクターの目標は水産資源の保護・管理、そして付加価値付けであり、中でも水産資源の持続的利用を基本目標としている。そして、その達成のために、現在継続的なモニタリング調査が実施されている浮魚資源調査に関する「水産資源管理整備計画作成に必要な科学的データ収集を可能とする」音響調査機器を完備した漁業調査船を、建造・配備する事が本計画の目的である。

[XIX] EEZ: Exclusive Economic Zone（排他的経済水域）

3-2 プロジェクトの基本構想

3-2-1 基本構想

上記目標に沿ったINRHの長期計画に掲げられている調査研究項目を実践するため、これに必要な機能を有する調査船を計画し建造すること、具体的にはイワシ類を主とする浮魚資源に関する科学的データの収集を可能とする調査船を建造することを基本構想とする。

同時に調査船である以前に、船舶としての洋上に於ける安全性を基本構想する。

尚、資源調査研究内容については、船上で実施すべき項目と陸上で実施すべき項目があること、また INRH には既に底魚を対象とした調査船があることから調査内容の区分、既存船との役割分担を明確にし、その機能を計画決定する。

3-2-2 INRH の調査計画

本プロジェクトの要請の背景では INRH の将来計画が大きな位置を占めており、その将来計画、すなわち「INRH　1999～2003 年の５カ年計画　行動プログラム」における将来の調査研究項目と本案件との関連は「表 10 INRH の将来の調査研究」に整理した通りである。項目のみ記せば調査・研究プログラムとして以下の項目がある。

(1) 浮魚資源評価と継続調査
(2) 底魚資源評価と継続調査
(3) 水産資源の生態と生物学
(4) 生物統計と水産情報システム
(5) 海洋学
(6) 漁法
(7) 調査船の確保

上記(7)項の「調査船の確保」が本計画船に該当し、その目的から(4)項を除くすべての項目に関係することは明白である。

以上のような計画に対する期待成果もこの計画書の中で併記されており、「表 10 INRH の将来の調査研究」の内、本計画船に直接的に係わる大項目と対応する期待成果と調査項目を整理すると次のようになる。

表 23：ＩＮＲＨの期待成果と 調査研究項目

大項目	期待成果	調査研究項目
(1) 浮魚資源	① 時空間分布に基づく利用ﾎﾟﾃﾝｼｬﾙの定期評価 ② 環境変化の与えるｲﾝﾊﾟｸﾄ､そのｲﾝﾊﾟｸﾄを通した動態 ③ [XX]MSY の提言	① SafiとLagouira間の秋季調査(1999～2000年) ② 1999年夏・冬季２回の浮魚生態系に関する生物・非生物環境調査 ③ 浮魚評価のための沿岸調査船の取得 ④ 2001年以降に年２回、地中海と大西洋での浮魚生態系調査
(2) 底魚資源	① 資源の利用実態と MSY ② 漁業実態と全体の整備計画	① 既存船による年６回のトロール調査 ② 操業位置、網形状の直接観察手法の一般化 ③ 資源と海底との調査
(3) 水産資源	① 回遊ﾏｯﾌﾟ ② 漁場のﾓﾃﾞﾙ化､評価のための生物ﾊﾟﾗﾒｰﾀｰの決定 ③ EEZ 内の資源の多様化 ④ 資源の個体群動態	① 情報収集 ② 船上および水揚げ地での生物情報収集強化 ③ 再生産、成長の研究強化 ④ 食物連鎖研究 ⑤ 生物数学モデル確立 ⑥ 生活史や生物学的パラメータ等の基礎研究
(7) 調査船	① 海藻･貝類の資源評価 ② 漁場整備のための指針 ③ 適正漁具の主要漁場への導入 ④ 漁場図	―

浮魚資源調査から期待される成果として、INRH の将来計画に「時空間分布に基づく利用ポテンシャルの定期評価」が明記され、そのために計画船の内容として音響調査を第一優先的に取り上げている。

3-2-3 調査項目の区分

INRH の調査研究報告ならびに聴聞調査の結果より、船上で実施すべき調査項目と陸上で行う分析項目について以下の通り設定する。（図 8参照）

（船上で実施すべき調査項目）

音響調査とそのデータ処理・解析

試験操業と漁獲物の体長・体重測定

水温・塩分測定とデータ整理

クロロフィル測定、[XXII]DO 測定

採水とその分注および冷凍・冷蔵保存

プランクトン採集と保存

（陸上で行う分析項目）

魚種別平均[XXI]TS の計算

魚群密度・資源量推定

卵稚仔期の生残率推定

加入機構の解明、生息環境の解析

[XX] MSY: Maximum Sustainable Yield（最大持続生産）
[XXI] TS: Target Strength（計量魚探の音波に対する魚体の反射強度）
[XXII] Dissolved Oxygen（溶存酸素量）

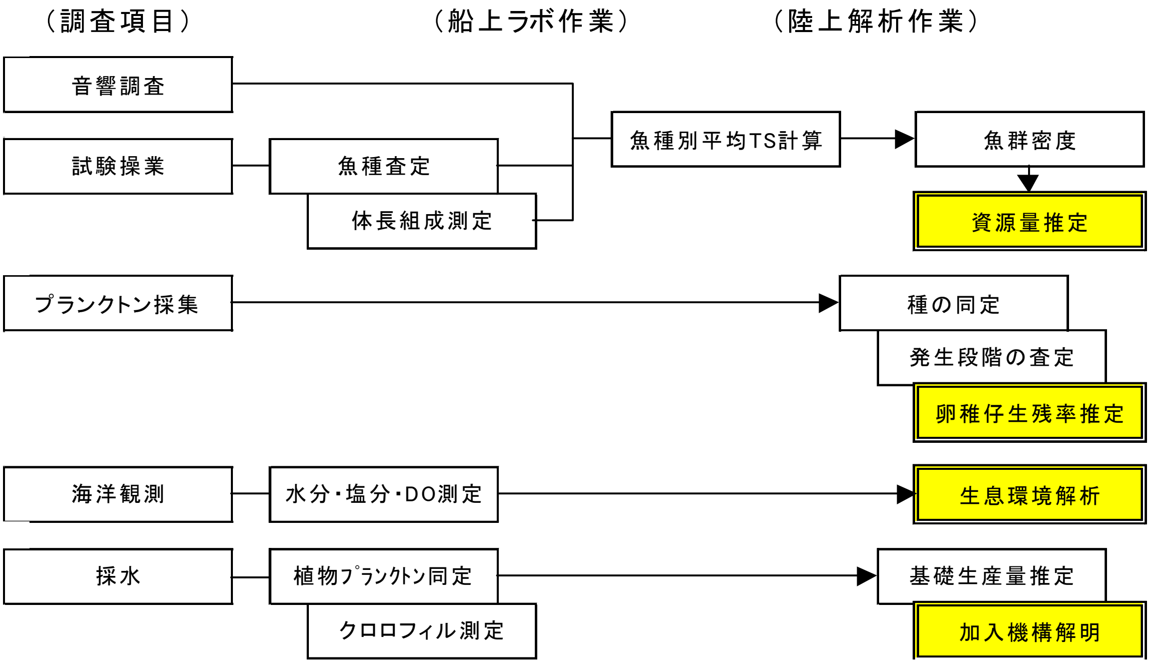


図 8：船上作業・陸上作業フロー図

3-2-4 既存調査船との役割区分・分担

既存調査船 Charif Al Idrissi 号は、底魚調査資源調査を中心に現在年間約 200 日程度の調査航海を実施していることから、本計画船の運航計画は、浮魚資源の動向調査と評価、資源探査と評価、業界支援、沿岸湧昇流調査、および海底岩礁域調査が考えられており、将来計画で浮魚資源の動向調査と評価に最も重点が置かれている。

このことから、本計画船は浮魚調査を第一優先とし、二次的に岩礁水域に生息する底魚調査も実施可能な調査船として位置づけ、既存調査船はこれまで同様底魚の調査を主体的に行うものとする。

ただし沿岸漁業者への情報提供の重要性ならびに INRH の活動計画に倣い、本計画船には従来既存船では実施出来なかった大陸棚の海底岩礁域の底魚資源開発にも対応できる機能を付加させる。

3-2-5 資源調査に関する基本構想

以上の調査研究の必要性、調査項目および既存調査船との役割区分から、本計画調査船に求められる資源調査内容と業務内容の概要は、INRH の将来計画も考慮の上、以下を基本構想として計画を進めるものとする。

調査対象資源：　イワシ類を中心とする浮魚資源

調　査　方　法：　計量魚探と表層トロール、プランクトンネット、[XXIII]CTD

調　査　項　目：　魚群密度、絶対資源量、魚種組成、体長組成、卵・稚仔、基礎生産、水温・塩分・[XXIV]DO・クロロフィル
（計量魚探による音響調査と表層トロール漁法による生物サンプリング調査が主体）

調査予定水域：　主に大西洋沿岸の南部水域で、水深 200m 以浅の大陸棚が中心

調　査　日　数：　既存船同様年間 200 日前後

調　査　精　度：　[XXV]Nansen 号(ﾉﾙｳｪｰ)や AtlantNIRO 号(ﾛｼｱ)のトランセクト調査における調査精度

3-3 基本設計

3-3-1 設計方針

船体の設計にあたっては、資源調査にかかる基本構想と共に、①安全性 ②効率性 ③経済性 ④供与効果の４点を基本方針とする。

すなわち、安全に海上での調査・研究が出来ること、効率的な運航と調査・研究計画が実施できること、運航・維持・管理経費において経済的であること、充分な調査・研究の成果が得られ INRH の調査・研究の体制強化につながり、上位計画の重要政策の目的に添った供与効果が得られることを確保する。

(1) 安全性の確保についての設計上の基本方針

1)自然条件

計画船が行おうとする調査海域は、本船規模の船舶にとって調査・航行に支障のある海象条件ではない。しかし、日本からの自航廻航を行うことから、その海域の気象・海象を十分に考慮し、計画船の復元性、凌波性、耐航性に優れた調査船としての設計を行う。

2)乗船者と船内スペース

調査船の乗組員でない INRH の調査・研究員が、少しでも安全に活動できるような船内配置計画、並びに機器の選定を行って安全面について配慮する。同時に、機関室、漁撈甲板の狭いスペースでの高温部、突起物他接触によるケガ・ヤケド等の人身事故が起きないよう、保護装置、警報装置等を設けた設計とする。

[XXIII] CTD:Conductivity Temperature Depth recorder（伝導度水温水深記録装置）

[XXIV] DO:Dissolved Oxygen（溶存酸素）

3)計画船の構造等

同国では、船舶建造についての海事法が十分整備されていない。従って船体強度及び構造、船体艤装等、船体設計に係わる部分については国際船級協会連合会（IACS）加盟の NK（日本海事協会）もしくは LR（ロイド船級協会）の規程を適用し、同協会の製造中検査を受けて合格証書を取得する。各協会の規定・基準に適応のない船舶用具類は JIS 規格を適用するほか、救命・係船・消防設備等については[XXVI]SOLAS「海上における人命の安全のための国際条約」を尊重し、日本国内の船舶安全法、漁船特殊規程（第３種漁船）、設備基準等準用する。

4)救命・消防設備

救命、消防設備等は日本国内の船舶安全法、漁船特殊規程、設備基準等を準用する。

5)船舶復元性能

船舶の復元性能（船が傾斜した後、元に戻る力）の基準は日本国内の漁業調査船（第三種漁船）の船舶復元性規則を適用する。

(2)効率性向上のための設計上の基本方針

1)施設・装備に関する方針

調査計画に必要な装備については、INRH の学術・技術レベル、乗組員の技術レベルに即し、INRH の調査計画にそった適正な数量・能力・型式の機器を採用する。

2)新規乗組員への対応

INRH は調査船の運航に実績があり、特に問題はないものの、乗組員の半数は新規採用が予定されていることから、極力使い勝手の良い、扱いやすい配置と機器の選定を行う。

3)配置計画に関する方針

年間を通して比較的短期調査航海であるため、入・出港の回数が多くなり、研究職員・技術職員の乗下船、燃料・清水・資材および調査・研究機材の積込等の頻度が多くなるので、これらの作業が迅速にかつ効率的に行える配置・設備とする。

(3)経済性向上のための設計上の基本方針

1)省エネ化と保守・管理対策

経費節減を目指した設計とし、省エネルギー型の機器選定を重視する。特にディーゼル機関については本船規模に適合した上で、燃料消費率がよく、モロッコでの部品調達とメンテナンスの容易な機種を選定し、燃料費とメンテナンス費用の低減を図る

[XXV] INRH は多国間協力により従来から Nansen 号、AtrantNIRO 号と音響調査を実施してきた
[XXVI] SOLAS:International Convention Safety of Life At Sea（海上人命安全条約）

設計とする。

2)必要最小限の装備と配置、耐久性・互換性

機器の設置はグレード、数とも必要最小限とし、機能的な配置を計画する。各機器共、耐久性のある構造、材料を選定すると共に、極力予備部品の互換性に配慮する。

(4)供与効果を高めるための設計上の基本方針

1)調査機器・装備

中短期的な観点と、研究者の学術の内容と技術レベルを勘案した調査機器・設備を取り入れることとする。また、調査結果が迅速に行政面に反映されるよう、データ処理のしやすいシステムを導入する。

2)他国との共同調査の考慮

国際機関による協力調査あるいはロシアとの２カ国共同調査を始め、近隣諸国との協力調査の必要性から、調査機器、特に計量魚探についてはデータの解析手法の同一性という点で、セネガル、モーリタニアをはじめ、共同調査が予想されるノルウェイ等、外国調査船と極力同一機種の選定を考慮する。

(5)調査精度向上とデータの互換性

1)水中放射ノイズレベル

本計画船は INRH の活動計画に沿って音響調査を最優先する事から、音響調査機器(主に計量魚探)の調査精度を確保するため、調査速度 10 ノット時に船体より発生する水中放射ノイズレベルをノルウェーの調査船 Dr.Fridtjf Nansen 号と同程度の誤差の範囲で[XXVII]ICES の推奨値を遵守する。

具体的には、漁業調査船で推奨されるノイズ（水中放射雑音）レベルについて「ICES の報告書」によって次の通り推奨値が提示されている（図 9参照）ので、ノイズ測定試験では、この基準を Nansen 号の誤差の範囲で下回っていることを確認する。

・周波数 1 Hz～ 1 kHz ： $135 - 1.66 \log f_{Hz}$

・周波数 1 kHz～100kHz： $130 - 22 \log f_{kHz}$

尚、ノイズの大半を占めるプロペラキャビテイションノイズ低減のため、特にプロペラ形状と回転数の計画については適切なものとする。

[XXVII] ICES: International Council for the Explorations at Sea（海洋調査に関する国際会議）

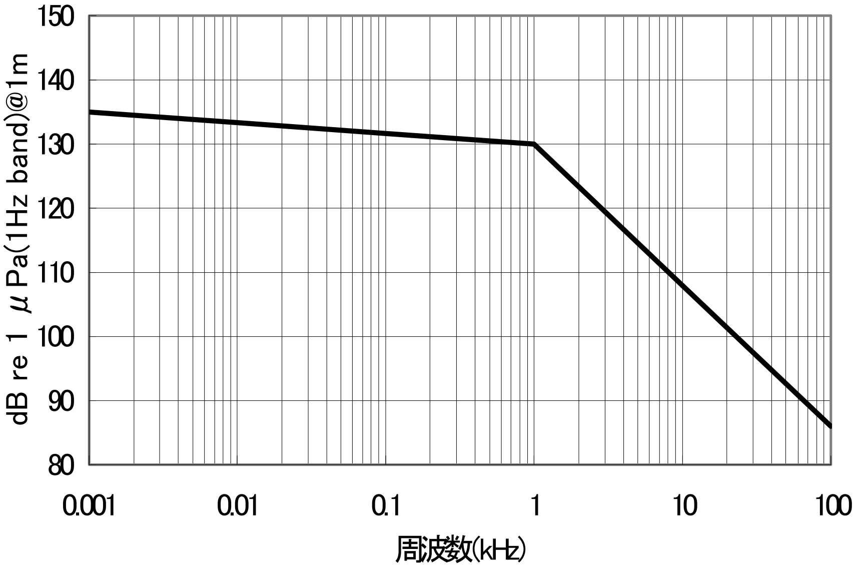


図 9：漁業調査船のノイズに関する ICES の推奨値

2)データの互換性

本計画船のトランセクト調査に必要な航続距離は上記Ｆ.Nansen 号の実績から割り出されたものである。INRH は今後も同調査船やロシアの AtlanntNIRO 号との共同研究を実施する予定であり、また隣国その他との共同調査や調査データの交換も含めて調査データの互換性を求められている。従って共同調査時の調査研究効率を向上させることも含め、特に計量魚探の音響データについては世界的に標準化された機種選定を行い、データの互換性を確保するものとする。

3-3-2 基本計画

(1)基本コンセプト

◇ 本計画船は、計量魚探による音響調査と表層トロール漁法による生物サンプリング調査を主体とする。トロール操業は計量魚探により積分した資源の検証確認ならびに卵稚仔サンプリングをその主目的として位置づける。それ故船型は、基本的に主要調査漁法がトロールである既存船と同じ、長船首楼を持つ船尾トロール船型とする。

◇ 音響調査速力は、過去の共同調査におけるトランセクト調査の実績、及び計画のトランセクト総延長から 10 ノット（平穏時）と設定する。既存調査船船を越えない規模の小型調査船での 10 ノットであることから、水中放射ノイズの軽減対策を強化するため、船を長くしてL/B（長さと幅の比）を大きくとり、船体抵抗を減少し、プロペラキャビテーションの発生しにくい船型を計画する。

◇ 最大搭載人員は既存船の実績及び調査の内容から 21 名とし、その内訳は乗組員(士官含む)１４名、研究者７名とする(p44 参照)。

◇ 計画船の調査海域は、[2-5-1 自然条件] の項で述べた通り本船規模の船舶にとって調査・航行に支障のある海象条件ではない。したがって、国際規則以上の特別な対策を講ずる必要性はないが、表層トロール操業を行うこと、日本から同国へ自航回航を行うことから、耐航性能、復原性能については充分検討する。

(2)適用規則・基準

同国には、船舶の建造・修理に関わる法規および規則が整備されていない。そのため、モロッコ船は保険加入に際しては、[XXVIII]IACS 加盟の船級協会のフランス船級協会（BV）やロイド船級協会（LR）の検査を受けている。因みに既存調査船の船級は LR である。

本計画船の設計には、構造上、運航上の安全性・耐航性および乗船者の洋上における人命の安全性等を考慮して、下記の規則を準用する。本計画船が漁業調査船であることを重視し、[XXIX]SOLAS の条約ならびに[XXX]GMDSS を適用する。

１)船体強度および構造、艤装数､設備、艤装の船体設計の基本となる部分は IACS 加盟の日本海事協会（NK）もしくは上記 LR の規定を適用する。

２）上記船級協会の製造中検査を受けて、[XXXI]NS＊、MNS＊、もしくはこれに相当するＬＲマークを取得する。

３）救命、係船、消防設備等に関しては、SOLAS 条約に準拠して制定された日本の船舶安全法、漁船特殊規程（調査船)、設備基準等を準用する。

４）海洋環境に配慮するため[XXXII]MARPOL 条約に準拠した海洋汚染防止装置を装備する

５）船舶の復元性能の基準は日本国内の船舶復元性規則を適用する。

６）その他、上記基準に適応のない船舶金具類は JIS 規格を適用するほか、日本舶用品検定協会（HK）の基準を準用する。

[XXVIII] IACS: International Assosiation of Classification Societies（国際船級協会連合）
[XXIX] SOLAS: International convention Safety of Life At Sea（海上人命安全条約）
[XXX] GMDSS:Global Maritime Distress and Safety System（海上における遭難及び安全の世界的制度）
[XXXI] NS*, MNS*: （船体の鋼材を含む構造、機関の検査に合格したことを示すマークで証書に附される）

条約ならびに船級基準以外の規定〔上記３)、４)、５）項〕については、「日本の規則」を適用する案、もしくはフランス他第三国の規則を適用する案が考えられるが、本計画船は日本国内で建造することを計画しているので、以下の理由により「日本の規則」を適用する。

（日本の規則を適用する理由）

①設計・管理費と工期

日本国内の造船所は、当然の事ながら日本の規則に精通している上、設計、施工業務が日本の規則に従ってシステム化されている。

従って、現場の職工も日本の規則に従って作業を進めることに慣れているので、造船所の設計・監理費の減少、工期短縮のメリットがある。

②ポートステーツコントロール[XXXIII]

本計画船は、国際航海を行うことを前提に計画されている。モロッコ国内の調査航海を行う場合はどのような規則を適用しても問題ないが、他国との共同調査などに従事し、国外の港に寄港する際は、国際的に認知されているポートステーツコントロールを受けることとなる。日本の規則（国際航海従事する船舶）は世界のあらゆる国に寄港する事を想定して制定されているので、この様な場合でも対応可能である。また、第三国の規則については我が国とほぼ同様の措置が執られている国もあるが、現時点においてその取扱いについて十分な確認が行えない状況である。一方、国際条約の批准すら満足に行われていないモロッコ近隣諸国の規則では、ポートステーツコントロールに十分対応できる体制になく、モロッコ近隣諸国の規則を適用することは妥当ではない。

XXXII MARPOL（海洋汚染防止条約）

XXXIII （外国の港に寄港する船舶は入港地の法律に従う義務がある）

(3)航海速力・航海日数の設定

1) 調査航海と航続距離

まず、本計画船の年間運航計画を図示すれば「図 10」の通りである。

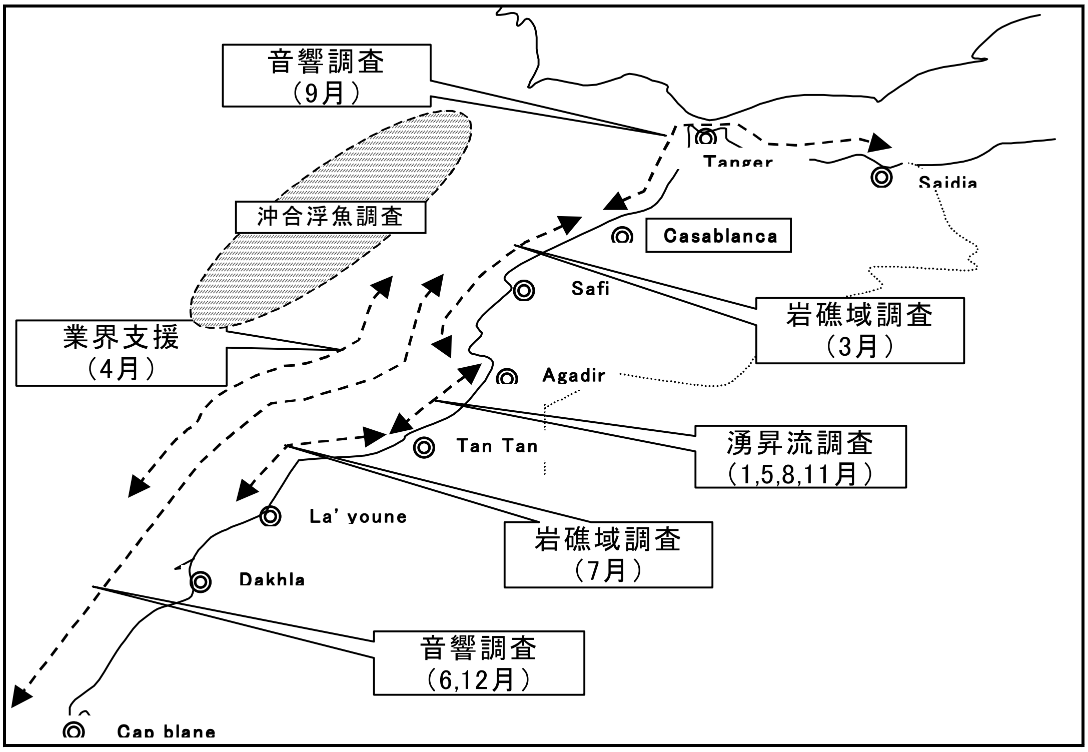


図 10：本計画船の年間調査計画

本計画船の調査計画において最大の航続距離を要する調査は、６月と１２月に実施予定の同国大西洋南部沿岸における計量魚探を使用した音響調査(トランセクト調査)である。この調査を実施するにあたり、先方は南部海域のうちカップブランからラユーンまでの区間を、社会的・生物学的に１つの調査単位として設定しており、同区間を連続して無帰港でトランセクト調査する必要があるとしている。またトランセクト調査の有効性を高めるために、トロール操業、定点海洋観測を同時並行して実施する必要がある。これら全ての調査項目の実施と往航海をあわせた合計の所要航続距離と航海日数を、下記のように設定する。

今、一調査単位としてのカップブランからラユーンまでの海岸線は約 450 マイルであり、トランセクト間隔を現地側が希望する 10 マイル、調査の平均距岸を50 マイル、曳網回数 30 回とすればトランセクトの総延長は下記の通り約 2900 マイルとなる。そこで航続距離を下記の様に 4000 マイルとして計画する。

ﾄﾗﾝｾｸﾄの総延長	（450/10+1）×50＋450	＝2750 マイル
曳網距離	30 回×5 ﾉｯﾄ×45 分	＝112.5
母港カサブランカからカップブランまでの片道航		＝1000
	航続距離　計	3,862.5 マイル
	多少余裕を考慮し	4,000 マイル(7408Km)

2)航海速力と航海日数

要請では、巡航速力 10 ノットとして調査速力は触れていない。この速力から推察して、調査速力は本船規模で一般的な 8 ノット程度と予測されるものの、他国との共同調査実績を踏まえた上記トランセクト調査計画において、調査速力 8 ノットで航続距離 4000 マイルをノンストップで航行すると約 21 日を要し、10 ノットとすると 17 日となるので、定点観測等の海洋観測活動、荒天時の緊急避難等を考慮し、調査速力は 10 ノット、航海日数は 24 日と定め、現地側の調査計画に近づけた。但し後述する燃料油量については、双方合意した 4000 マイル航行に必要な量として設計する。

(4)燃料油槽と魚倉等の設定

① 燃料油槽（FO ﾀﾝｸ）の容積

無補給での最大航続距離 4000 マイルに必要な燃料油を算出する。主機関の項で詳述するが、ここでは主機馬力 1000PS として燃料油タンク容積を求める。

前提条件として、調査速力、航海速力ともに 10 ノットと設定して最大使用油量を求める。この時の主機負荷は 85%(1000×85%＝850PS)とすると、一日の燃料使用量は、補機関も含めて以下の通りとなる。

主機関	1,000PS×85%×150g/PS.h×24.0h	=	3,060.0kg/日	3.558Kl/日
補機関	155PS×70%×165g/PS.h×24.0h	=	429.7kg/日	0.500Kl/日
	小　計			4.058Kl/日

また 4000 マイル走航に必要な油量は約 68Kl となる。

4.058Kl/日　×　16.7 日　=　67.77Kl　　　(但し 4000/(10×24)=16.7 日)

次に、トランセクト調査中にサンプリング捕獲のための曳網を上記航海中約 30 回予定しているので、一回 30 分の曳網に予備時間を入れて 45 分とすれば合計曳網時間は 22.5 時間となる

0.75 時間×30 回＝22.5 時間

すなわち 22.5 時間の曳網となり、これに要する燃料油量は下記となる。

主機関	1,000PS×95%×150g/PS.h×22.5h	=	3,206.0kg/日	3.728Kl/日
補機関	155PS×70%×165g/PS.h×22.5h	=	402.8kg/日	0.468Kl/日
	小　計			4.196Kl/日

以上から燃料油の最大必要量は次式の通り約 71.97Kl となる。積き付け率等を考慮す

るとタンク容積は約 84.2Kl となるが余裕をみて燃料油タンクの容積は約 95m^{3}とする。

67.77Kl　＋　4.2Kｌ　=71.97Kl

71.97Kl　/　0.95(積み付け率)　/　0.9(残油率)　=　84.18Kl

②清水槽

日本の「漁船の性能の基準」によれば食料用清水は１人１日当たり 20 ﾘｯﾄﾙ以上となっている。これに雑用清水を同じ 20 ﾘｯﾄﾙ／日･人とすると１日１人あたりの清水使用量は 40 ﾘｯﾄﾙ／日･人となり、１航海あたりの清水使用量は下記の通りとなる。

清水消費量（トン／日）・・・ 40 ﾘｯﾄﾙ×21 人×24 日＝20,160 ﾘｯﾄﾙ

造水機の機能上、夜間等の漂・錨泊中の主機停止時の造水は不可能なこと、およびトラブル発生時の清水の確保を考慮して清水槽の容積は約 15m^{3}とする。

③魚倉

一日当たりの推定漁獲量を既存調査船の実績を基準にして算出する。トロール操業の目的は、資源調査を補完するためのサンプリングである。そのため先方も１回の曳網時間を 30 分程度に設定しており、操業１回あたりの平均漁獲量は 200～300kg と見積もられる。漁獲量の変動を考慮して多少余裕をみて魚倉容積を下記の通り 18m^3 とする。

0.30 ﾄﾝ×30 回／0.60　　15　ﾄﾝ

また、魚倉冷却方式はグリッドコイル式とし、魚倉温度は-20℃以下に設定する。

(5)諸室容積と配置および設備・仕様計画

諸タンク容積と共に、船体主要寸法と主要目に大きな影響を及ぼす諸室スペース・配置、ならびに設備を含む仕様の概要について計画する。

1)船橋

船橋は長船首楼甲板上前部に設け、船橋内には操舵室、音響ラボ、および航海計器スペース他、航海無線計器用バッテリー格納スペース等を配置する。

①　操舵室

操舵装置、航海・漁撈計器他航海に必要な機器・モニタリング装置を効率よく配置する。

② 音響ラボラトリー

計量魚探本体、[XXXIV]BEI システム等を配置する音響ラボは、機関室内機器からのノイズおよび振動の影響が最も少ない船首楼甲板上船橋内後部に設ける。

（詳細は 3)ラボラトリーの項を参照）

[XXXIV] BEI システム（計量魚探の音響データ処理システム）

2)居住設備

① 居室

新規採用乗組員および既存調査船の実績等を踏まえ、士官含む船員１４名、研究者７名、合計２１名を最大搭載人員とする。士官・調査主任の居室は職能を重視し３室を個室とする。その他調査員・部員は複数部屋として居住区を以下のように計画する。

表 24：居住区計画

人数・部屋	部屋数	合計人数	対象者	位置
個室	3	3	船長、機関長、調査主任	上甲板
２人部屋	1	2	研究者	甲板下
４人部屋	4	16	研究者、部員	甲板下
計		21		

表 25：定員算定に用いる単位面積 （日本国船舶設備規程）

船舶の種類	(㎡/人)
総トン数800トン未満	1.85
800～3000トン未満	2.35

通常、寝台は居住性を考慮し船の長さ方向に配置し横方向には配置しない。これは船舶の縦揺れに対して横揺れの方が周期も傾斜角も大きいことによる。本計画船も船の規模も加味して下図のように縦方向に配置する。

一方、寝台の大きさは日本国水産庁の「漁船性能の基準」によれば、最低長さ 1.800 m×幅 0.600m（1.08m^2)となっている。しかしながら既存船の寝台が長さ 2.00m×幅 0.90mと大型であることならびにモロッコ人の体格を考慮し、既存船と同じ長さ 2.00 ×幅 0.90m(1.80m^2)として計画する。

また各居室の備品として、最低限、個人用ロッカー、事務机を設備すべきであること、ならびにベットとドアスペースの空間を考慮すれば、各居室面積は下記の通りとなる。部屋の大きさは特に大きいものではなく妥当なものと判断される。

表 26：各居室面積

居室の種類	**面積**	**一人当たりの面積**
個室	4.7～5.0 m^2	
２人部屋	約 5.8 m^2	2.9m^2／人
４人部屋	約 9.2 m^2	2.3m^2／人

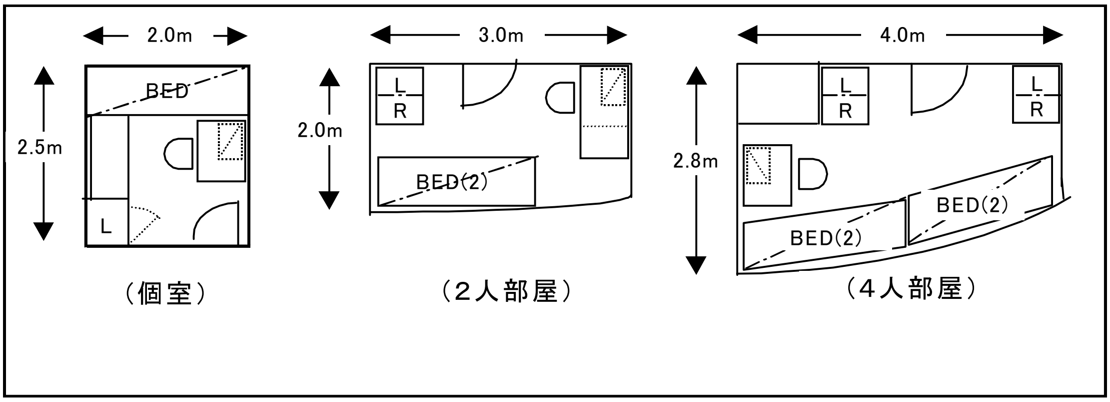


図 11：居室サイズと寝台配置図

② 食堂

食堂は現地社会条件と職能を考慮し、士官・研究員用と部員用食堂を分離し、上甲板上に賄室(厨房)を挟んで下記の様にそれぞれ各１室設ける。

表 27：食堂面積

食堂名	利用人数	床面積	一人当たり面積
士官・研究員用	１０名	約 8.80 ㎡	約 0.88 ㎡
部員用	１１名	約 9.40 ㎡	約 0.85 ㎡

③ 厨房設備、食料庫

厨房設備は上記両食堂に隣接した上甲板上に設ける。設備のレンジは安全を考慮してガスとせず電気式とするほか、冷水器、ウォーターボイラー、流し台、調理台、食器棚等を備える。食糧庫は乗員定数２１名、航海日数２４日を基準に下記仕様の設備とする。

表 28：食料庫仕様

庫　名	容　積	保持温度
肉　　庫	約 3.5 m^3	-18℃
野　菜　庫	約 4.0 m^3	+3℃
乾　物　庫	約 4.0 m^3	常温

④ 空調装置

地中海での調査航海も考慮し、冷房のみでなく暖房も完備した空調設備とする。

居住区は空調機室からの集中空調装置によるが、ドライラボラトリーだけは他所との遮断を図るため独立の小型空調システムを設ける。集中空調用の空調室は排熱口および空気取り入れ口からの塩害を極力避けるため、上甲板上(左舷中央部)に設ける。ギャレー等は通風機及び自然通風により換気を行う。

⑤　トイレット兼シャワー室

トイレットおよびシャワー室は上甲板上中央部に設ける。便所(洋式便器)三式、シャワー二式としその内便所の一式は、本船が国際航海に従事することと、母港カサブランカでの在港中の港内環境保全のためにも、クリーンペット方式として在港中は外部に汚水を流出しない方式とする。

3)ラボラトリー（研究室）

下記３室のラボラトリーを設ける。音響ラボは既述の通り船橋後部に、ウェットとドライラボラトリーは、サンプル等の取り入れが容易に行えるよう上甲板上の長船首楼船尾寄りに配置する。両ラボラトリーは通路をはさんで隣設し、本計画船で行われる予定の多様な調査・研究作業にフレキシブルに対応できるようにする。

本計画船の各ラボラトリーで実施される研究作業と従事研究者数と部屋面積は下記の通りである。

表 29：各ラボラトリーの内容

	調査機材	作業内容	研究者数・面積
ウェットラボ	シンク・作業台 イクチオメーター 冷蔵庫	卵稚仔サンプル処理 採水サンプル分注 魚獲物サンプル処理	魚類研究者 2 名 約 6.8 ㎡
ドライラボ	CTD 本体・架台 各種秤 冷凍ストッカー クロロフィル計 インキュベーターセット 実体顕微鏡、生物顕微鏡	観測データ処理 採集生物観察 レポート作成 魚獲物サンプル処理（一部） 海洋観測データ処理（一部）	海洋研究者 2 名 約 6.6 ㎡
音響ラボ （航海計器 ｽﾍﾟｰｽと兼用）	計量魚探本体 BEI システム プリンター プロッター	エコーデータ収集、解析 漁獲データ処理 海洋観測データ処理 レポート作成	音響研究者 2 名 約 11.0 ㎡

基本的には、研究者は各室２名、合計６名が必要と考えられる。しかし定点調査などを想定すれば、定点間で計量魚探調査が実施され、定点に到着と同時に CTD 等の海洋観測が、終了と同時に卵・稚仔採集や操業試験など作業を並行して実施することが考えられる。

このような一連の作業の過程では、研究者は調査時に各ラボに固定して常駐しているわけではなく、必要に応じて他ラボでも作業しなければならない。

したがってドライラボ、ウエットラボでは同時に少なくとも３名が作業できるスペースを必要とする。

特にウエットラボでは採集海水の分注作業、卵稚仔のホルマリン処理作業の必要がある上、サンプル保管用の冷凍ストッカー（約 0.6m^3)を設置するスペースを確保する必要がある。また、同室の作業用シンク、テーブルは薬品に対する耐蝕性と水洗浄を容易にするためステンレス製とする。

(6) 甲板機械（漁労機器、係留装置等）及び甲板艤装計画

1)係留装置

① 操舵装置

電動油圧操舵機を採用し、油圧ポンプユニットは舵機室に、操舵コンソールは操舵室に設置する。

② ウインドラス

揚錨機兼係船用ウィンドラスを長船首楼甲板船首部に一式設け、油圧制御による機側運転とする。

③ 錨鎖

船級基準に基づいたアンカー２ヶおよび錨鎖・錨索を搭載し、船首部甲板下にはチェーンロッカーを配置する。非常用として中錨一ヶを搭載する。

④ デッキクレーン

漁獲物の荷役、漁具整備作業、連絡用ボートの揚降用にデッキクレーン１基を船首楼甲板船尾側に設ける。駆動源は主機関の稼働に左右されない電動油圧ポンプユニットの配管系統を主体とするが、非常時には主機前駆動装置からの配管系統も利用できるようにする。

2)漁労機器

① トロールウィンチ

トロールウィンチは船尾甲板上に搭載し、漁撈作業を安全かつ効率的に行える配置とする。ウィンチの構成は、ワープドラムとトラバーサ(ﾜｲﾔｰｼﾌﾀｰ)及びワーピングエンドドラムからなり、左右両舷に分離独立して一対を配置する。　計画揚網速度は既存船にて使い慣れた最大 80 m/min.と設定し、能力は一台あたり 3.5^T× 80m/min.、２台で計７ﾄﾝとして設計する。

ワープ径は、以下に述べる１式 3.5 トンの曳網力に必要な強度を勘案し径 18mm 以上とするが、現地側は経験則から径 20mm を要請しておりこれを採用する。ワープ長は水深 200m以内の大陸棚での曳網が主体となるので、予備を含め「継目なし」の全長 1,000mとする。

事故を未然に防ぐため、ワープに過剰な力が掛かるとワープが自動的に繰り出される「オートリリース」装置を採用する。

② ネットウィンチ

能力は 3.5 ﾄﾝ×45m/min として計画し、表層トロール漁具の漁網総体容積からネット巻き取り容積は約 4.5m3 とし、長船首楼甲板後端に１ドラムを装備する。

③ ライン・ネットホーラー

大陸棚海底岩礁域の未利用底魚資源の開発のため、油圧駆動によるライン・ネットホーラー一台を長船首楼甲板上船橋前に設置する。能力はサンプリングを可能とし、現地小型漁船と同程度の 500Kg×80m/min とする。

(7) 船体計画

1)主要寸法

「(1)の基本コンセプト」の項で述べた船体からの水中放射ノイズの低減はもちろん、長船首楼を持つトロール曳網可能な船型に加え、既述諸タンク容積、諸室スペースの配置計画を勘案して、以下の規模で計画した。

Lpp、B、D の諸元及びその比 Lpp/B（長さ/巾比）、Lpp/D（長さ/深さ比）、B/D（巾/深さ比）は配置計画と重心位置の設定と同様、船の性能を大きく左右するものである。特に Lpp/B は、推進性能に影響を及ぼすのみでなく音響調査機器への泡・ノイズへの影響もあり調査船としての機能を大きく左右する。また B/D は復元性能を大きく左右する。そこで、近隣諸国の既存船調査船の実績も参考として本計画船は、C_B=0.63 以下とし、Lpp/B=4.10、B/D=2.23 程度として計画を進める。

ここで、前述した諸タンク、魚倉等および諸室の必要容積を勘案し、さらに機能上、作業動線上、ラボラトリー３室と士官研究者用の居住区の一部、および賄室・食堂、便所・シャワー室等は、上甲板上と長船首楼甲板上に配置することとし、一般船員居住区を含む甲板下の配置計画を行えば、計画船の垂線間長さは以下のように約 32.0m となる。

表 30：甲板下の配置

舵機室及び漁具庫（全長約 3m）	1.0m
魚倉長さ（約 18m3）	3.0m
機関室長さ（下部二重底 タンク、ＦＯ、ＬＯ(燃料､潤滑油ﾀﾝｸ)）	12.5m
甲板下居住区（2 ﾒｲX1 室、4 ﾒｲX4 室、計 18 名、食糧庫等）	11.5m
清水タンク及びチェーンロッカー(錨鎖収納庫)	2.5m
船首隔壁前方（全長 2.5mの F.P.タンク）	1.5m
計	32.0m

垂線間長 Lpp=32.0m とすると、船巾：B は船尾甲板上の作業スペースと類似船の Lpp/B、B/D を勘案して 7.8m 程度とする。

従って、本計画船の主要寸法を、

Lpp×B×D(m)＝32.00 ｘ7.80 ｘ3.50mとする。

尚、本項で使用する略符号を下記に説明する。

表 31：三国調査船諸元比較表及び水産庁性能基準値

船名	国名	Lpp × B × D(m)	Lpp/B	B/D	Lpp/D	d(m)	C_B
AL-AWAN	ﾓｰﾘﾀﾆｱ	30.50 x 7.80 x 3.30	3.91	2.36	9.24	2.85	0.67
C.A. IDRISSI	ﾓﾛｯｺ	35.00 x 8.80 x 3.92	3.98	2.26	8.93	3.20	( )
LOUIS LAUGER	ｾﾈｶﾞﾙ	30.50 x 8.00 x 3.50	3.81	2.29	8.71	2.94	(0.63)
HANNIBAL	ﾁｭﾆｼﾞｱ	29.00 x 7.80 x 3.40	3.72	2.29	8.53	(2.85)	0.637
本 計 画 船	ﾓﾛｯｺ	32.00 x 7.80 x 3.50	4.10	2.23	9.14	3.00	(0.60)
日本国、動力漁船の性能の基準（総ﾄﾝ数 300 ﾄﾝ）			6.0 未満	1.90 以上	13.00 未満		

表 32：船体に関する略符号

Lpp	船の垂線間の長さ (m)
B	船の型幅 (m)
D	船の型深さ (m)
C_B	船の方形係数（船の肥満の程度を表す係数） V：排水容積（m^3） C_B=V／(Lpp x B x d) d：計画満載時喫水（m）
GM	横メタセンター高さ (m)（横揺れ起点から船体の重心点までの距離）
G_OM	自由水のある時の横メタセンター高さ (m)

2)乾舷および復元性の考察

本計画船は、調査船であり、船の大きさに比べて大きな魚倉を持つ企業漁船と違って、魚倉は後述するように約 18m3 程度と小さい。 したがって、満載出港時に排水量が最も多く、航海をするにしたがって減少する燃料・清水の重量が、航海中増加する漁獲物の重量より大きいので、入港時までに本船の重量は減る方向にある。すなわち最小の乾舷は満載出港時に生ずる。この時の概略重量と、満載喫水線付近のC_B 0.60 から満載最大喫水は約 3.0m となり、乾舷は約 550mm 以上となる。

なお、重心位置は類似船から KG（ｷｰﾙから重心までの距離） 2.95 程度と算出されるので、船巾 7.8m において GM 0.60m となり初期復元性能は満足できる数値といえる。

表 33：出港時排水量 **（重量トン）**

軽荷排水量	約 337 ﾄﾝ
人員、所持品、食糧	〃 5 ﾄﾝ
燃料油、潤滑油、機関室油類	〃 90 ﾄﾝ
清水	〃 15 ﾄﾝ
漁具・予備品、仕込品その他雑物件	〃 13 ﾄﾝ
出港時排水量	約 460 ﾄﾝ

3)総トン数の確認

上記の調査内容、諸室配置計画、これに基づく必要垂線間長、および諸性能に加え一般配置図計画および総トン数計算の前提として以下の条件を定める。、

◆ 燃料油、潤滑油タンクを船底部の二重底タンクとして配置する。

◆ 居住区天井高さを平均 2,000mm 確保するために上甲板下居住区深さおよび甲板間高さを平均 2,300mm とする。

この条件で重量、重心位置ならびにトリムをチェックし、安全上問題ないことを確認できたので、この高さを基準として、計画船の一般配置図を描き、諸閉囲部の容積を概算する。但し、本計画船は、同国の法規、もしくは運航上の問題から総トン数に関する規制はないが、運航上国際総トン数を表示する必要があるので、概略の総トン数を確認する。

総トン数の対象となる計画船の諸閉囲部の容積を概算すると、上甲板下約 635m^3 、上部構造その他約 495m^3 、となり総トン数は以下の通りとなる。

総トン数の対象となる総合計容積(V)= 約 1,130m^3

国際総トン数 $G/T = V \times (0.2+0.02\log_{10}V)$ 295 トン

結論として、国際総トン数は約 295 トンとなる。

(8)機関計画

1)主機関

主機関は中速の直列４サイクルディーゼル機関とし、現地モロッコにおいて極力予備品の入手しやすい機関を計画する。冷却方式は機関の耐久性に優れた清水冷却（海水間接冷却）とする。また、主機関の排気音を軽減するための消音器の装備、防振ゴム弾性支持方式による据付等により主機関からの振動および騒音の軽減を図る。また、機関室内の配置および各機器の有効利用を図るため、トロールウィンチ２台・ネットウィンチ１台他の駆動用油圧ポンプを主機前駆動方式として計画する。

（主機関馬力の設定）

主機関馬力の決定にあたっては「航走時の負荷」と「調査操業時の負荷」の両面から検討する必要がある。

①航走中の主機関負荷

本船の満載出港時の状態は次の通りである。

Lpp（垂線間長）　×　B（型巾）×　D（型深）　＝　32.0x 7.8 x 3.5m

△（排水量）　460 ﾄﾝ

d（満載時喫水）　3.00m

C_B（方形係数）　0.60

Sw（浸水表面積）　360m^2

この状態において、船体抵抗、推進器の効率、動力の伝達効率、類似船の実績等を加味し計算し、BHP（制動馬力）～Vs（船速）推定曲線を作成したものが「図 12」である。

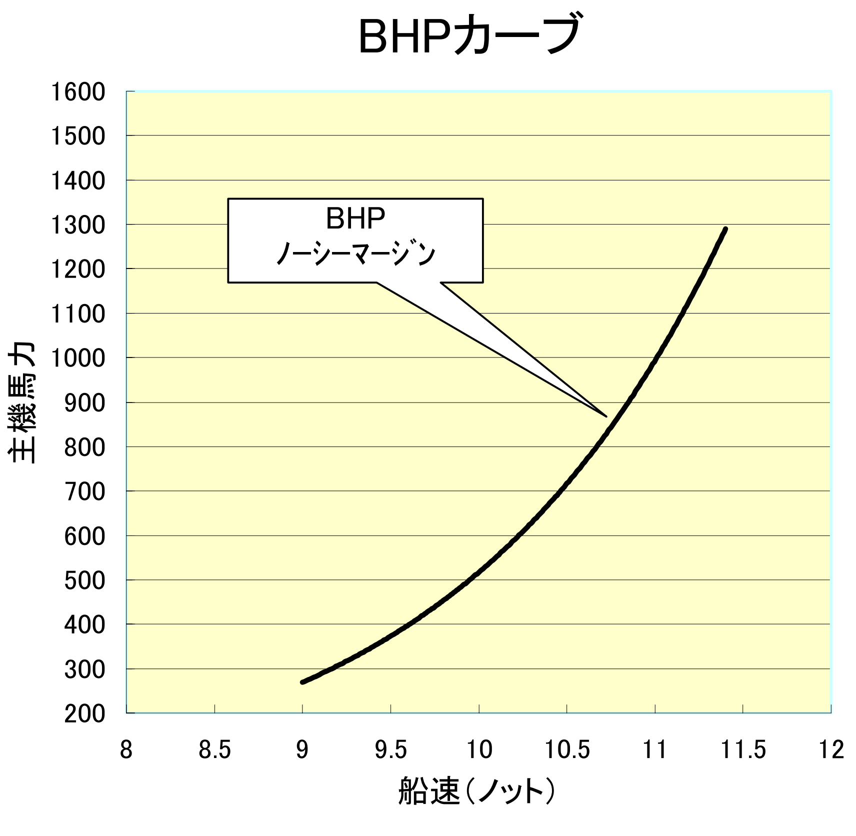


図 12：主機関の舶用特性曲線

この曲線から読みとれば、速力と馬力の関係は以下のようになる。

表 34：速力と馬力の関係

	BHP		85%負荷航行にに必要な主機連続定格出力（15%シーマージン含む）
	ノーシーマージン	シーマージン 15%	
船速　9.0 ノット	約　250 ps	約　290　ps	**約　340　ps**
船速　10.0 ノット	約　550 ps	約　630　ps	**約 740　ps**
船速　11.0 ノット	約 1000 ps	約 1150　ps	**約 1350　ps**

即ち、船速 10 ノットを確保するためには連続定格出力約 740 馬力、11.0 ノットを確保するためには約 1350 馬力の主機が必要なことなる。すなわち、9～9.5 ノット前後を境に船速に対し馬力が急速に増加し、カーブが立ち上がってくるので経済性を考慮して、航海速力は 10～10.5 ノット以下で航海することが望ましい。

②調査操業時の主機関負荷

プロペラ効率を高め曳網力を効率よく取り出すためには、なるべく大きなプロペラを低回転で回すことが望ましい。しかし船体規模の制約からプロペラの大きさならびに採用できる[xxxv]主機関規模（回転数）には限界がある。そのためここでは以下の数値が最良と判断される。以下の設定において曳網力曲線を描くと「図 13」の通りとなる

プロペラ回転数：　約 270RPM（主機 100%負荷時回転数 800RPM、減速比 2.78）

プロペラ直径：　　2100mm

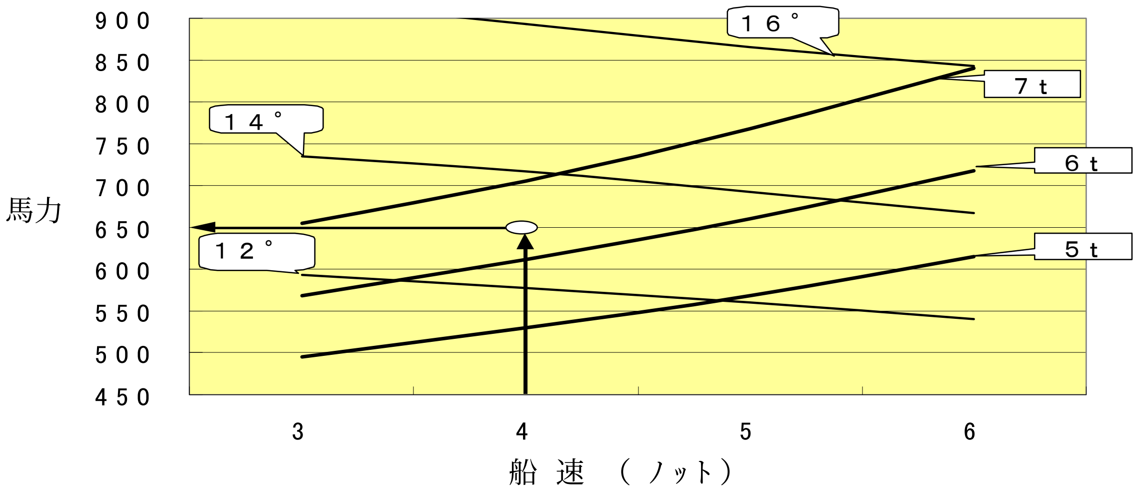


図 13：曳網力曲線

---

xxxv 本プロジェクトでは中速エンジンを想定している。同じ出力でも低速エンジンを採用すれば効率は向上するが、機関が大型になるため一般にこのクラスの船には採用されない

効率的に浮魚サンプリングを行うためには、表層トロール漁具を、速力４ノット以上で曳網する必要があり、このときの漁具抵抗は６トン強と予測される。この条件で必要な主機馬力を上記曳網力曲線より読みとると約 650 馬力（プロペラ翼角約 12.5 度）となる。一方、本計画船はトロールウインチ等の漁労装置を駆動源として主機前油圧ポンプを採用しており、この運転に最大約 330 馬力が必要となる。両者を合計すると下記の通り、所要馬力は 980 馬力と計算される。

曳網に必要な馬力	650 馬力
油圧ポンプ駆動に必要な	330 馬力
合計	980 馬力

以上①航走時の主機関負荷、②調査操業時の主機間負荷の両者を総合的に判断すると本計画船に必要な馬力は約 1000 馬力と結論づけられる。

2)プロペラ

本計画船のプロペラは、曳網負荷をプロペラピッチ角で調整できる可変ピッチプロペラ(CPP)を採用する。これは、主機関の回転数を一定に保ちながらピッチ角を変えることで航海速力や曳網力を容易に上下することができるものであり、効率的な機関負荷を得ることが出来る。特に本計画船に装備されるトロール漁具の曳網効率と操業の容易さ、すなわち、漁場の特性に応じた曳網速力の調整が容易であることによる。

プロペラ形状は良好なる推進効率を得ると同時に、振動と推進翼面に発生する空洞現象（キャビテーション）を軽減し計量魚探への影響を極力少なくするためスキュード（skewed：傾斜）プロペラとする。

3)油圧駆動装置等

油圧システムは、主機前駆動装置を介した油圧ポンプにより駆動させるシステムを主体とするが、個々の油圧機器の使用目的・能力、使用時の違いなどから、主機関の稼働していない場合でも作動を求められる機器もあり、効率性と振動・騒音の軽減を配慮して、次の２系統で配管する。

ただしどちらかの系統にトラブルを生じた場合、多少能力は落ちても一時的に相互に使用できる配管計画とする。

表 35：油圧駆動装置

第一系統 （主機前駆動）	トロールウィンチ（3.5^{T} ×80m/min) (ワープ 20mm×1000m)	2台
	ネットウィンチ (3.5^{T} ×45m/min) (ネット 4.5m3)	1台
	ライン・ネットホーラー(0.5^{T}×80m/min)	1台
第二系統 （電動油圧ポンプユニットによる駆動）	揚錨機 (2.5^{T} ×12m/min)	1台
	キャプスタン （1.5^{T} ×20m/min）	2台
	デッキクレーン （12.0^{T-m}, 2.8/1.25^{T} ×3.9/8.6m）	1台
	CTD ウィンチ (アーマードケーブル 500m)	1台
	観測用ウィンチ (ケーブル 500m、プランクトンネット用)	1台

4)発電機および発電機用ディーゼル機関等

本計画船の電力は陸上電力に合わせて、動力電源を 385V、50H$_Z$三相交流とし、小型電力源、および照明等は 220V とする。一部の 110V 単相交流については、機器固有のトランスで対応し、非常用電源は直流 24 ボルトとして計画する。

これにより、概略船内電力消費計算から発電設備は、最大時約 200 KW 必要なこととなるので、発電機はディーゼル機関駆動の 125KVA(100KW)能力２台とし、並列運転可能な設備とする。この発電機能力 125KVA に必要な軸入力馬力は日本造船標準規格（KVA/PS=0.8）であるので、駆動機関はディーゼル 155PS、4ｻｲｸﾙ、1,500R.P.M ２台とする。

主機関同様現地サイトで予備品の入手し易い機種を選択する。

5)魚倉冷却設備

魚倉のベール容量は約 18m^3 とし、これに対応する冷却用圧縮機を装備する。現地調査の結果に基づき外気/海水温度は 35℃／32℃とし、冷却方式をグリッドコイル式とする。魚倉温度は-20℃とする。

(9) 水中放射ノイズへの対応と騒音・振動対策

音響調査(特に計量魚探)においては、調査船速の増加に比例して調査の効率は上がる反面局所ノイズ（船体ノイズ、プロペラノイズ、機関ノイズ、水流ノイズ等）は増加傾向となるので、音響調査に悪影響を与える船体ノイズ等の低減策と振動・騒音対策として、以下の設計方針で対応する。

1)設計上の対応

① 船型は、船体抵抗を小さくするよう計画する。船体の長幅比（Lpp/B）を大きくし、方形係数（Cb）を小さくし、また、船尾形状を流体力学的にスムーズにし、プロペラへの水流を可能な限り均一にして、プロペラ騒音を低減する。船首バルブの採用と共に、船尾バルブを採用して、抵抗値の減少、船首発泡の減少及びプロペラ付近の伴流分布の均一化を計る。

② ノイズの大半を占めるプロペラキャビテーションの減少を計るため、プロペラの回転数を少なくするように計画する。このため、本計画船規模における船体抵抗・主機関及び減速比の最適な組み合わせを計画する。また、プロペラはキャビテーションの発生しにくい種類（スキュードプロペラ等）を採用し、プロペラのチップクリアランスを十分確保して、プロペラ起振力の低減を図る。

③ 主機関は、機関振動および捩れ振動の少ない機種を採用し、減速逆転機と共に据え付けにはゴム弾性支持による防振対策を講じ、船内外放射ノイズと振動を低減する。

④ 補機、油圧ポンプ他大型機器類についても主機関同様、防音・防振対策を講じ、船内外放射ノイズと振動を低減する。

⑤ 上記以外の騒音・防振源（例えば排気管、油圧管等）に対しても適切な騒音・防振対策を講じ、船内外放射ノイズと振動を低減する。

2)ノイズ計測上の対応

① 水中放射ノイズレベルは理論計算上少なくとも 800 Hz～100 kHz の間は ICES の推奨値を下回って計画するが、約 800Hz 以下の低周波数帯では予測しにくい面もあるため、この部分をも含めてこれを確認するため、本計画船建造中にハイドロホンによるノイズ測定試験を実施する。

② ノイズ測定試験では、漁業調査船に於ける ICES の推奨値（図 9）を、Nansen 号の誤差の範囲で下回っていることを確認する。

③ 実際のノイズ計測にあたっては、概ね ICES の値を下回るものの、Nansen 号や、Corystes 号のノイズ実測結果でも明らかなように、いくつかの点においてこの推奨値を上回ることが予測されるので、別途詳細は定めるものとする。(別添資料参照)

3)騒音・振動対策

搭載機器、特に、計量魚探を含む音響調査機器の信頼性を向上させ、洋上の調査活動に支障が無いよう低騒音・低振動に配慮した計画・設計を行う。

具体的には、特に次の点に留意して対策を講ずる。

① 主機関、発電機用機関他、主要な機関室内機器は防振支持とし、特に主補機関は実績のある垂直防振支持を活用して、振動、騒音の低減を計る。

② トロール、観測用ウィンチ他の油圧ポンプは極力スクリュー式等の低騒音タイプのポンプとする。

③ 海象条件が悪化した場合は、音響調査機器、特に計量魚探を使用しての調査は行わないことを前提に、船首波による騒音の低減や気泡除去のため、船首形状の設計に特に留意する。

④ 必要な区画の天井・隔壁の防音・防振工事、および必要に応じて防振材の使用を検討する。

⑤ 騒音と音響調査システム内への干渉を避けるために、トランスデューサーは船体の最も適切な場所に設置され、装置の電気ケーブルはカバーで保護された他の配線から出来るだけ隔離する。

(10) 無線航海機器計画

1)漁労計器

本計画船では、表層トロール、底延縄、底刺網、カゴの合計 4 つの漁法で生物サンプリングを計画している。「表 36」参照

表 36：漁労計器と漁法の関係

漁法	対象魚種	必要な漁労計器
表層トロール	沿岸浮魚（イワシ）	魚群探知機、漁労用ソナー、ネットゾンデ
底延縄	岩礁域の底魚	魚群探知機 方向探知器およびラジオブイ
底刺網	岩礁域の底魚	
カゴ	岩礁域の甲殻類	

これら 4 つの漁法に必要な漁労計器は、上表の通り、漁労用魚群探知機、漁労用ソナー、ネットゾンデ、方向探知器ならびにラジオブイの４機種である。このうち魚探、ソナー、ネットゾンデの３つはトロールによる生物サンプリングを行うために不可欠な機器である。

特に本計画船は浮魚の資源調査を主目的としており、生物サンプリングには表層トロール漁法が用いられる。表層トロールは漁具の３次元的制御が要求され着底トロールに比べ高い漁労技術が要求される。さらに本計画船の規模からして調査用漁具規模を限定せざる得ないので、特にネットゾンデについては、漁具水深のみでなく海中の網成りを正確に把握できるシステムが必要である。

また、方向探知器とラジオブイは、延縄、刺し網、カゴ漁法による生物サンプリングに不可欠な装置であり、これらの漁具にラジオブイを取り付け、漁具の引き上げ時に方向探知器でラジオブイの発する電波をとらえ、漁具の現在位置を把握するのに用いる。

2)航海計器および無線通信機器

航海計器は船舶の安全航行を確保するために必要不可欠なものである。また無線通信装置は、陸上や他の船舶との情報交換手段であると同時に、緊急時に救難を要請できる唯一の連絡手段となるので両者とも十分吟味して機器選定にあたる必要がある。

①適用規則とその運用

モロッコの国内法は現段階において整備されていないため、「SOLAS 条約」、「GMDSS 規則」の国際規則を適用することとなる。しかし本計画船は国際トン数が 300 トン未満であるので、GMDSS 上の条約船には該当しないが、後述の通り、本計画船は国際航海を行う予定であること、ならびに「EU 地域安全規則」の第３国船への適用を考慮し GMDSS 上の義務設備を搭載することとした。

②航行区域の設定

一方、本計画船は近い将来近隣諸国や FAO 等との共同調査において国際航海を行うことが想定されるので、GMDSS 上の航行区域は最低（A3 海域）を確保しておく必要がある。また通信設備の保守要件としては、「陸上保守」、「海上保守」、「設備の二重化」の３要件から１つを選択することとなるが、本プロジェクトにおいては安全性が

高く、供与後の経済的負担が少ない「設備の二重化」を選択することとする。

＜GMDSSの航行区域と設備の保守要件＞
（航行区域）
A1海域： VHF無線装置で交信可能な海域（VHF基地局より25～30マイル）
A2海域： MF　無線装置で交信可能な海域（MF基地局より約150マイル）
A3海域：ｲﾝﾏﾙｻｯﾄ静止衛星のカバー海域（極地域を除くほぼ全世界）
A4海域：A1,A2,A3海域以外の海域
（保守要件）
陸上保守　：定期的（６ヶ月ごと）に陸上のメーカーが設備の保守点検を行う
船上保守　：定期的に海上で設備の保守点検を行う（資格者の配乗が必要）
設備の二重化：通信設備を複数搭載する

以上の点を考慮し、本計画船に搭載する航海計器および無線通信機器の機種選定を行うこととする。具体的なコンポーネントについては「(13) 計画コンポーネント一覧表」にまとめた。

(11) 調査機器計画

計画船による調査研究の内容に適合した調査機器であること、かつメンテナンス、操作および経済性の観点から最も妥当な機器であることを主眼とする。すなわち現地調査における INRH 研究者および研究報告の検討結果から、現在市販されている調査機器で十分な精度であることを確認したので、特注品(オーダーメイド)の機器採用は行わない。

要請のあった調査機器について、その妥当性、必要性について検討し調査機器の選定を行い、その結果これら機器の用途、採用理由、ならびに規格・仕様を以下のように定めた。

1)計量魚探

計量魚探による調査は本プロジェクトの主目的である。魚類の分布量（尾数、重量）の絶対値計測に用いられる調査機器であり、水産資源調査における必須機材である。

INRH もその意義をよく認識している。さらにナンセン号や AtlantNIRO 号での調査研究実績を有することから、供与後の効果的運用が充分期待できる。以上の理由からその下記の規格仕様を推奨する。

（推奨規格・仕様）

◆ スピリットビーム方式の採用など国際的に認められている規格・仕様であり、操作が簡便であること。

◆ 供与後の INRH からの技術的な問い合わせ等に対し、メーカーまたは代理店が仏

語または英語で対応する能力を有すること

- ◆ 周波数は少なくとも２周波（38kHz は必須）以上、積分機能は無制限ダイナミックレンジ、海底検出能力は最低 2000m 以上、[XXXVI]TVG は無制限レンジ補正、航法データはプログラマブルであること、解析ソフトとしてデータロギング、解析プログラム、レポートプログラムおよびマッピングプログラムを備えていること（BEI システム）。送受波器は船底固定式であること。

2)ＣＴＤ（Conductivity Temperature and Depth profiling system）

CTD は海水の塩分、水温、深度を目的水深まで連続的に測定する機器である。これは水産資源および海洋調査の必須調査機材であり、特に浮魚資源の動態は生活史を通じ、水温・塩分、栄養塩、などの環境要因と密接な関係を有することから、音響調査時には必要不可欠である。以上の理由からその下記の規格仕様を推奨する。

（推奨規格・仕様）

- ◆ 国際的規格・仕様であること、かつ専用ケーブル（アーマードケーブル）で同時測定できるタイプであること。
- ◆ 計量魚探同様 INRH からの技術的な問い合わせについて、メーカーまたは代理店が仏語または英語で対応する能力を有すること
- ◆ ロゼッタ式採水器（容量 2.5 ﾘｯﾄﾙ）を１２本装着できること
- ◆ CTD と採水器の操作用のパソコン、プリンター
- ◆ 以下の測定精度を有すること

	測定範囲	測定精度	測定分解能
電気伝導度	0～65mmho	0.0005mmho	0.001mmho
水温	-2～32℃	0.005℃	0.0005℃
深度	0～2000m	0.05%	0.0015%

3)ＣＴＤ専用ウインチ

CTD 専用ウインチは CTD の垂下、巻き上げ、制御など CTD の運用に不可欠である。具体的には下記の規格仕様を推奨する。

（推奨規格・仕様）

- ◆ アーマードケーブルを５００m巻き取れること。
- ◆ アーマードケーブルの径はケーブル自重、採水器およびＣＴＤ本体の重量に安全な径を採用する。

4)海洋観測ウインチ

海洋観測ウインチは主としてプランクトンネットの曳網や海洋観測機器の垂下、巻

[XXXVI] TGV: Time Valid Gain（距離減衰補正回路）

き上げに使用され、卵・稚仔調査などの調査機器運用上の必須機材である。

下記の規格仕様を推奨する。

(推奨規格・仕様)

◆ BONGO ネットの傾斜曳（水深最大 150m）に対し、充分な安全荷重を考慮してワイヤーの直径は決定する（直径 6mm 以上）。

5)流速ー流向計

流速ー流向計は定点に設置され、潮流、沿岸流を自動的に測定記録する機器である。海洋調査の必須調査機材であり、INRH には十分な活用実績があり、供与後の効果的運用が高く期待できる。下記の規格仕様を推奨する。

(推奨規格・仕様)

◆ 国際規格・仕様でメンテナンスが容易な自己記録式であること。

◆ １万程度のインターバルデータが記録できること。

◆ データがパソコンで処理できること。

◆ 数量３台（少なくとも水平的調査では、北部、中部、南部の 3 ヶ所、垂直的調査では、表層、中層、下層の 3 層を調査する必要があるため）

6)プランクトンネット

プランクトンネットは、動物プランクトンや魚卵、稚仔採集に活用される。海洋生物調査の必須機材である。浮魚資源の加入機構と餌料環境は資源変動の大きな要因であり、将来計画のなかで重要な研究課題として位置づけられている。

プランクトンネットの規格仕様をとして以下を推奨する。

(推奨規格・仕様)

◆ 国際基準のボンゴネット２セット､目合いは動物プランクトンも採取できるように、0.145mm と 0.33mm の２つ、口径は 60cm 程度

7)フィールド蛍光光度計および較正のための機材１式

フィールド蛍光光度計は、短時間で多数のサンプルの総蛍光量（ｸﾛﾛﾌｨﾙ量）を観測する機材であり、稚仔～若魚までの浮魚の餌料の指標である植物プランクトン量が推定できる点から有用な機材である。具体的な規格仕様として以下を推奨する。

(推奨規格・仕様)

フィールド蛍光光度計は総蛍光量を測定するため、クロロフィルａの量に換算するためには別途サンプルを研究室に持ち帰り較正する必要がある。そのため、較正のための機材１式も含める。フィールド蛍光光度計は TURNER 10AU が INRH 側より指定要請されている。

8)イクチオメーター（魚類体長計測器）

イクチオメーターはサンプリングした魚類の体長を連続的に記録するための機材である。音響調査時の操業試験では浮魚類が大量に漁獲されることが予想される。この

漁獲物から体長組成は音響データ解析に不可欠であり、全ての漁獲物を研究所に持ち帰ることはできないため、できるだけ船上で測定処理する必要がある。そのため短時間で大量処理できる標記機器の導入は大変有効である。

データのパソコン処理も可能となり、ヒストグラム等の基本情報が同時に得られ、操業試験時の様々な検討材料としても利用できる。

（推奨規格・仕様）

測定精度 0.25mm、最大 50cm まで測定可能なこと。機器トラブル発生時の対応に測定板を加える

9)顕微鏡

動物プランクトン、卵・稚仔のソーティングに使用する。調査航海中に採集するサンプル本数は多量であり、ホルマリン固定の関係上できるだけ採集後ただちに大まかにゴミを除去するソーティング作業が必要である。

本プロジェクトの主研究対象は浮魚である。一般に魚類の大半が分離浮遊卵であり、かつ稚仔の多くも表層で浮遊している。そのため採集したサンプルには底魚類の卵も多く混在する。したがって、採集したサンプルの浮魚類の比率を船上で採集後観察することにより、産卵海域の検討ができプランクトンネット曳網の場所の選択が可能になる。同様に、動・植物プランクトンの観察により、餌料環境と浮魚類の稚仔および若魚との関係の検討可能となり、ネット曳網や試験操業の場所の選択幅を広げることが可能になる。

（推奨規格・仕様）

実態顕微鏡（接眼は×10、×20、対物は 0.6～4 倍ズーム）×１台

生物顕微鏡（接眼は×5、×10、対物は×5、×10、×30）×１台

10)[XXXVII]ＡＤＣＰ（Acoustic Doppler Current Profiler）

ADCP は海潮流を航行中リアルタイムで計測するための機器である。これは海洋調査の必須調査機材であり、特に浮魚資源の分布・動態は生活史を通じて水温・塩分、栄養塩などの環境要因と密接な関係を有することから、音響調査の際に同時に水塊の移動を把握することは重要である。

また海表面については、人工衛星からの画像データから面的な水温分布データを入手することができ、これを解析して、ある程度、流れを推定することが可能であるが、表層より深い部分では、音響調査のトランセクト航行中に、同時に多層の流向・流速を測定できる ADCP を搭載することでより効率的な調査が可能となる。

（推奨規格・仕様）

◆ 国際的に認められた規格・仕様であり、操作が簡便であること。

[XXXVII] ドップラー多層潮流計

- ◆ INRH からの技術的問い合わせについて、メーカーまたは代理店が仏語または英語で対応する能力を有すること。
- ◆ 周波数を 75kHz（水深 500m まで測定可能）とすること。
- ◆ 多層（最大 128 層）の測定が可能であること
- ◆ 船底固定とすること

11) ＳＳＴ表面水温計

SST は航行中に表層水温データを連続測定記録する機器である。SST は、音響資源調査に限らず、漁業調査船の必須調査機材である。

表層水温データは資源調査、漁業調査および海洋調査でもっとも基本的な測定項目のひとつであり、測定のために停船したり、機器の設定のために研究者の手をわずらわせることなく、航行中は常時、自動的にデータが記録されることが望ましい。

（推奨規格・仕様）　自己記録式（外部出力あり）

なお、モロッコ側が強く要請した調査機器のうち下記の３点の機材については以下の理由により本計画船には装備しないこととする。

①海底探査用高性能ソナー

モロッコ側が主張する海底地形図の作成は、漁業者からの要請は高いとはいえ、浮魚資源調査に比べるとその緊急性および優先度は低い。また計量魚探にも海底検知機能があるため、海底岩礁域でのグリッド調査を密にすれば、海底地形図の作成は可能である。

さらに要請のソナーは計量魚探以上に高価な機材であるため、費用対効果の点から妥当性が認められない。

②計量魚探２セットの要請

モロッコ側は船底固定式と曳航式の計量魚探を２台併用し、多元的調査を実施したい旨主張したが、計画船規模での併用の実績は殆どないことなどから、計量魚探は船底固定式１台が妥当と判断する。

③インマルサットＢ

モロッコ側は FAX による漁民への漁況情報提供を行うためインマルサット B の搭載を要請した。しかし、本計画船には[XXXVIII]GMDSS 対応の無線装置ならびにインマルサットＣを搭載予定であり、これらの通信装置を活用すれば、モロッコ側の意図する漁業者への情報提供サービスもある程度可能である。FAX は便利であるが、イニシアルコスト、ランニングコストとともに高いインマルサットＢを導入する妥当性は低い。

[XXXVIII] GMDSS: Global Maritime Distress and Safety System（海上の遭難安全の世界的制度）

また既存船のインマルサットも過去２年間修理されずにあることから、その緊急性も低いものと判断する。

(12) 調査用漁具

1)表層トロールの漁具規模

本計画船の調査用漁法は表層トロールを採用する。表層トロールの操業を行う場合、魚群は網に追従して遊泳することが知られており、この習性は視覚運動反応と呼ばれている。また、海洋水産資源開発センターの調査によれば魚群は「図 14」の通り、網口から概ね５～１０mの距離を保って遊泳することが報告されている。

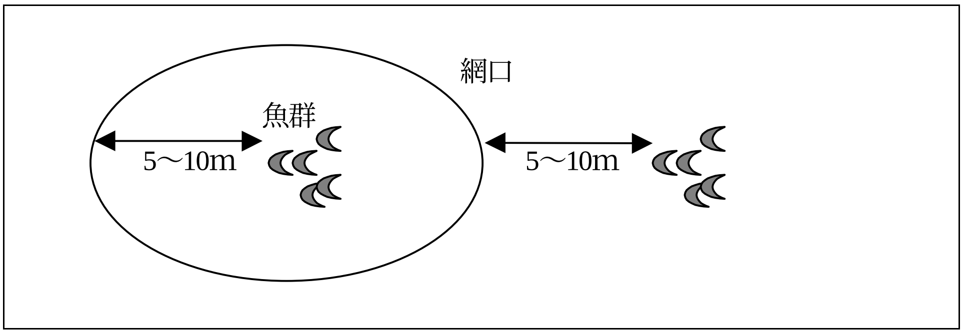


図 14：表層トロール漁具に追従して遊泳する魚群の模式図（断面図）

魚群が網口から離れて遊泳する距離を概ね 10m と仮定すると、網口の直径が 20m 以下の場合は、魚群は網内を遊泳しないため理論上漁獲出来ないことなる。したがって魚群の遊泳範囲を確保し、有効なサンプリングを行うためには、最低限網口 25m 程度を確保する必要がある。

事実、近年我が国の水産試験場等で使用されている調査用漁具も概ねこの規模以上で設計されている。

2)曳網速力の検討

魚群の遊泳速度は、「表 37」のように突進速度、耐久速度、中間速度の３つ に分類される。

表 37：魚群の遊泳速度の分類

速度の種類	活用筋肉	持続可能時間
突進速度	普通筋	数秒
中間速度	普通筋＋血合筋	両者の範囲で遊泳速度に反比例して減少
耐久速度	血合筋	１～２時間

突進速度は、威嚇を受けた場合や捕食行動時に現れる瞬発的な速度で、数秒間のみ持続可能な高速遊泳速度である。耐久速度は血合筋による１～２時間程度持続可能な魚群の巡航速度である。また中間速度は、両者の中間に位置する速度で、魚群が穏やかな外部刺激を受けている状態、すなわち表層トロール漁具に追従して遊泳している状態がこれに相当する。

[XXXIX]BLAXER らの研究によれば、アジ、サバなどの紡錘形魚の場合、魚体長と速度の関係について「表 38」の略算式が提示されている。

表 38：魚体長と遊泳速度の関係

突進速度	10×[XL]BL cm/sec	中間速度については、左の通り幅のある数値となっているが、***８を越えると急速に持続時間が減少する***ことが報告されている
中間速度	４～９×BL cm/sec	
耐久速度	２～３×BL cm/sec	

表層トロールとの関係では、前述の通り、魚群は中間速度で漁網に追従して遊泳し、疲労した魚が漁獲されることから、これを上回る曳網速力が必要である。

表 39：モロッコ沿岸で漁獲される魚種別体長　単位：cm

	地域	Min	Max	Mode
イワシ	Safi	10.0	16.0	15.0
	Agadir	11.5	21.5	18.0
	Tantan	15.0	20.5	19.0
	Laayoune	11.5	19.5	18.0
	計	10.0	21.5	17.5
カタクチ	Safi	9.5	15.0	12.0
	Tantan	10.0	13.0	11.0
	計	9.5	15.0	11.5
サバ	Agadir	8.0	20.0	13.0
	Laayoune	12.0	23.0	19.0
	計	8.0	23.0	16.0

最も遊泳力があるのは Laayoune のサバ 23cm である

出典：INRH 報告書 1997

「表 39」にモロッコ沿岸で漁獲される浮魚の魚種別体長について示した。

同図から最も遊泳力があるのはサバ（体長 23cm）であるので、漁具設計においてはこれを基準として必要な曳網速力を計算すると下記の通りである。

[XXXIX] J.H.S. Blaxter: Swimming speed of fish. FAO　Fisheries reports 62(2)
[XL] BL: Body length　（魚体長）単位 cm

魚種	サバ
魚体長 BL 余裕をみて	25cm とする
魚群の中間速度を	**8×BL cm/sec（0.16×BL ノット）**
必要な曳網速力	**4.0 ノット**

このように、本計画船の表層トロール曳網速力は 4.0 ノットを確保すれば有効なサンプリングが行えることとなる。この数値は、経験則から一般的に EU 操業船が採用している曳網速力の範囲内でもあり妥当な値と判断する。

以上の検討結果を基に、調査用漁具の仕様を下記の通り定める。

なお、本仕様に基づくトロール漁具の全抵抗値は４ノット曳網時に約６トン強と推算される。

表層トロール漁具（コッドエンド除く） グランドロープ、浮子付 開口部（約 25m×25m）	２式
[XLI]コッドエンド（10,20,40mm）	各２式
同上ペンネント	１式
表中層用オッターボード	１式

表層トロール漁具は、着底トロールに比べ漁具規模が格段に大きく、操業中に洋上で修理することは困難であるので、予備を含めて２式採用することとする。

なお、当初先方より、岩礁域の生物サンプリングを行うことを目的として、着底トロール漁具ならびに底延縄、底刺網、カゴ漁具の要請がなされたが、以下の理由から採用しないこととした。

- ◆ 本計画船の主目的は浮魚資源の音響調査であり、底魚資源については既存調査船 Charif Al Idrissi 号が担当するという役割分担が合意されていること
- ◆ 新造時でなければ装備することが困難な漁労装置（トロールウインチ、ラインネットホーラー）については搭載する予定であること
- ◆ そのため今後本計画船で底魚資源調査を行うよう役割が変更された場合でも、漁具のみを自助努力で調達するか既存船の漁具を流用すれば十分対応可能であること

[XLI] 10,20mm は稚魚用、40mm は成魚用

(13) 計画コンポーネント一覧表

設計方針をふまえた基本計画の検討から、本計画船の仕様とコンポーネントを次表にまとめた。

＊採用理由　①運航、操船に最低限必要なもの
②安全規則、船級基準に基づくもの
③計画されている調査に必要なもの

No.	コンポーネント	採用理由	規格・仕様	数量	使用目的等
100	**本船主要目**				
	船型 船質 長さ 幅(型) 深さ(型) 総ﾄﾝ数(国際) 船級 最大搭載人員 航海日数 航海速力 主機・推進方式		長船首楼付平甲板型船尾トロール 鋼製 全長約 37.0m、垂線間長約 32.0m 約 7.8m　・　約 3.5m 約 295 トン LR 21 名 最大 24 日（航続距離 4000 マイル） 10 ノット（主機負荷 85%、15%シーマージン） 約 1000 馬力，一機一軸		
101	燃料油槽	①	約 95m³		
102	魚倉	③	約 18m³		
103	清水槽	①	約 1 5 m³		
104	造水器	①	4 トン/日	1	
105	居室	①	定員 21 名 1 人部屋　3(調査主任、船長、機関長) 2 人部屋　1(研究者 2 名) 4 人部屋　4(研究者 4 名、船員 4 名　x3 室)		
106	ベッドサイズ	②	2,000mm x 800mm		既存船と同等
107	食堂	①	士官用 約 8m² 部員用 約 10m²	1 1	
108	賄室	①	約 8m² (入口 1 箇所、配膳口 2 箇所) オーブン付き電気レンジ	 1	
109	食料庫	①	野菜および肉用（約 7 .5m²） 野菜（+3 度)、肉（-18 度) 乾物用（約 4 m²）	1 1	
110	音響ラボ	③	約 11.0m² 机、椅子、マニュアル保管用キャビネット	1	
111	ドライラボ	③	約 6.6m² 机、椅子、マニュアル保管用キャビネット 独立空調システム	1 1	
112	ウエットラボ	③	約 6.8m² シンク（清水、海水ライン） テーブル、椅子、キャビネット	1	
200	**機関関係**				
201	主機	①	直列 4 ｻｲｸﾙﾃﾞｨｰｾﾞﾙ、約 1000ps×800rpm	1	
202	プロペラ	①	４翼可変ピッチ	1	

203	補機	①	直列4ｻｲｸﾙﾃﾞｨｰｾﾞﾙ155PS(125KVA)	2	船内電源供給
204	機関監視盤	①	機関室、船橋に設置	各1	
205	船内電源	①	380V x 3相、220V x 単相、50HZ	1式	
206	非常用ﾊﾞｯﾃﾘ	②	機関室、無線用	各1	
207 208	油圧ポンプ	①	主機前駆動 電動油圧ポンプ	1 1	油圧機器の駆動源
209 210	各種ポンプ	②	消防用電動ポンプ GSポンプ　他	1式	
211 212	ｴｱｰｺﾝﾌﾟﾚｯｻｰ	①	主エアーコンプレッサー 非常用エアーコンプレッサー	1 1	主機起動用
213	手動清水ポンプ	①		1	厨房非常時給水用
214	操舵装置	①	油圧操舵装置（予備電動モータ1台含む） 非常用手動油圧ポンプ	1 1	
215	海水ライン	①	亜鉛メッキ仕様	1式	防食対策
216	機関室ｸﾞﾚｰﾁﾝｸﾞ	①	アルミ仕様	1式	
217	流量計	①	主機1、補機1	各1	燃料管理
300	**油圧装置**				
301	ﾄﾛｰﾙｳｲﾝﾁ	③	3.5t×80m/min、（ワープ20㎜×1000m巻き）	1対	
302	ﾈｯﾄｳｲﾝﾁ	③	3.5t×45m/min	1	
303	ｳｲﾝﾁ制御装置	③	集中制御1カ所、機側制御	各1	
304	ﾃﾞｯｷｸﾚｰﾝ	③	リーチ8m×2ton	1	操業、荷役
305	キャプスタン	①	1.5t×20m/min　　油圧式	2	出入港作業
306	ウインドラス	①	2.5t×12m/min	1	出入港作業
307	非常用錨	②		1	
308	ﾗｲﾝ/ﾈｯﾄﾎｰﾗｰ	③	0.5t×80m/min	1	延縄、かご、刺網
400	**航海計器**				
401	ｼﾞｬｲﾛｺﾝﾊﾟｽ	①	ﾚﾋﾟｰﾀ2台付き（中央、舷側）	1	
402	ｵｰﾄﾊﾟｲﾛｯﾄ	①	ジャイロと分離型	1	自動操舵
403	磁気コンパス	②	設置型、ポータブル	各1	
404	ﾄﾞｯﾌﾟﾗｰﾛｸﾞ	①		1	船速確認
405 406	レーダー	① ②	主：96マイル（[XLII]ARPA付き）カラー 副：48マイル　カラー	1 1	
407	DGPS	①		2	位置データ供給
408	プロッター	③	TURBO 2000もしくは同等品	1	調査データ記録
409	風向風速計	①	ベーンタイプ	1	
500	**無線機器**				
501	MF/HF送受信機	②	[XLIII]DSC、DSCWR付き	1	陸船間通信
502	VHF送受信機	②	DSC、DSCWR付き	2	陸船間通信
503	気象FAX	①		1	気象情報入手
504	NAVTEX	②		1	安全情報入手
505	ｲﾝﾏﾙｻｯﾄC	②	EGC組み込みタイプ	1	陸船間通信
506	船内電話	①	船橋、機関室、居室（船長、機関長、研究主任）、食堂、ラボ、操舵室、命令伝送	1式	船内連絡
507	船内指令装置	①		1	船内放送

[XLII] ARPA:Automatic Radar Plotting Aid（自動レーダープロット装置）
[XLIII] DSC:Digital Selective Calling（デジタルセルコール）

600	**安全器具**				
601 602	消火装置、 火災報知器	②	泡消火器、CO2 消火器 法規に基づく	1 式 1	
603	救命筏	②	定員 21 名、自動膨張式ゴム製	1	
604	交通艇	①	ｿﾞﾃﾞｨｱｯｸﾀｲﾌﾟ（4.2m 長、25 馬力船外機）	1	
605	[XLIV]SART	②		1	遭難救命
606	[XLV]EPIRB	②		1	SOS 信号発信
607	双方向 VHF	②		2	船間通信
700	**漁労計器**				
701	測深機	②	記録式魚探	1	水深確認
702	魚探	③	カラー(28，50KHz)	1	垂直方向探魚
703	漁労用ソナー	③	最大レンジ 1.5 マイル	1	水平方向探魚
704	ネットゾンデ	③	SCANMER RX400 または同等品	1	漁具状態把握
705	方向探知器	③	中短波 ラジオブイ	1 3	延縄、かご、刺し網用
800	**調査用漁具**				
801	表層トロール	③	表層トロール網（コッドエンド除く） 同上ペンネント コッドエンド（10，20，40mm） 表中層用オッターボード	2 1 各 2 1	浮魚サンプリング
802	ワープ	③	20mm×1000m	1 対	
900	**音響機材**				
901	計量魚探 電気安定装置付	③	SIMRAD EK-500(38,120KHz)船底固定ﾄﾗﾝｽﾃﾞｭｰｻ SIMRAD BI-500(BEI システム) メーカー標準予備品	1	音響調査
902	ADCP	③	500m まで測定可能な周波数	1	潮流、海流測定
1000	**海洋観測機材**				
1001	CTD	③	SEABIRD 製（ｱｰﾏｰﾄﾞｹｰﾌﾞﾙ 500m） ロゼッタ式採水器 2.5L×12 本 制御装置（ﾃﾞｨｽﾌﾟﾚｲ、ﾌﾟﾘﾝﾀ、採水器制御）	1	海洋観測 コマンドはドライラボに設置
1002	ｱﾝﾃﾞﾗ潮流計	③	RCM9（本体のみ）	3	定点潮流観測
1003	ﾌﾟﾗﾝｸﾄﾝﾈｯﾄ	③	BONGO(0.33/0.145mm) 濾水計 ﾃﾞｨﾌﾟﾚｯｻ BONGO ﾈｯﾄ予備(0.33/0.145mm)	1 式 3 2 各 1	ﾌﾟﾗﾝｸﾄﾝｻﾝﾌﾟﾘﾝｸﾞ
1004	CTD ｳｲﾝﾁ	③	ｱｰﾏｰﾄﾞｹｰﾌﾞﾙ 500m 巻き	1	
1005	海洋観測ｳｲﾝﾁ	③	ﾌﾟﾗﾝｸﾄﾝﾈｯﾄ用、ｹｰﾌﾞﾙ 500m 巻き	1	
1006	表面水温計	③	記録紙タイプ	1	
1100	**ラボ用機材**				
1101	ｲｸﾁｵﾒｰﾀｰ	③	測定精度 0.25mm，最大体長 150cm， ライトペン、ソフト、コンピュータ付属	1	魚類体長計測
1102	ｸﾛﾛﾌｨﾙ計	③	TURNER 10AU005	1	植物ﾌﾟﾗﾝｸﾄﾝ計測
1103	ｲﾝｷｭﾍﾞｰﾀｰ	③	ｶﾞﾗｽﾛｰﾄ 3 本、電動真空ポンプ	1	標本濃縮固定

[XLIV] SART:Search And Rescue Transponder（レーダートランスポンダー）
[XLV] EPIRB:Emergency Position Indicating Radio Beacon（衛星式 SOS ブイ）

1104	各種はかり	③	バネばかり(0～5kg) バネばかり(0～20kg) 分銅ばかり(0～50kg) 防錆電子ばかり(0～1kg，精度 0.1g) 防錆電子ばかり(0～5kg，精度 1.2g)	1 1 2 1 1	魚類体重計測
1105	体長測定板	③	1m，50cm	各 2	魚類体長計測
1106	実体顕微鏡	③	接眼（10x,20x）対物ｽﾞｰﾑ(0.6～4)	1	生物同定
1107	生物顕微鏡	③	接眼（5x,10x）対物(5x,10x,30x)	1	
1108	ﾛｾﾞｯﾀｻﾎﾟｰﾄ台	③		1	CTD 保管
1109	冷凍庫	③	600L（ドライラボ用）	1	ｻﾝﾌﾟﾙ保管
1110	冷蔵庫	③	300L（ウエットラボ用）	1	ｻﾝﾌﾟﾙ保管

(14) 自航回航と先方負担事項

この計画船は日本国内の造船所で建造し、自航回航により現地に引き渡すものとする。そのため現地カサブランカ港で引渡し手続きを行うにあたり、以下の事項をモロッコ国所掌（負担事項）とする。

①モロッコ／カサブランカ港への自航回航に必要な船舶仮国籍証書の発給ならびに関連書類の発給

②現地到着、入港の必要となる輸入手続とその費用、本計画船の接岸・桟橋の手配

③本計画船、現地到着（最初の接岸時）以降の船舶保険加入手続きとその費用負担ならびに自国での登記登録と必要証書の受発給

3-3-3 基本設計図

以上の検討を踏まえた規模・仕様に基づく、本計画船の基本設計図及び漁具図面を添付する。図面の内容は下記の通り。

(1) 基本設計図

一般配置図

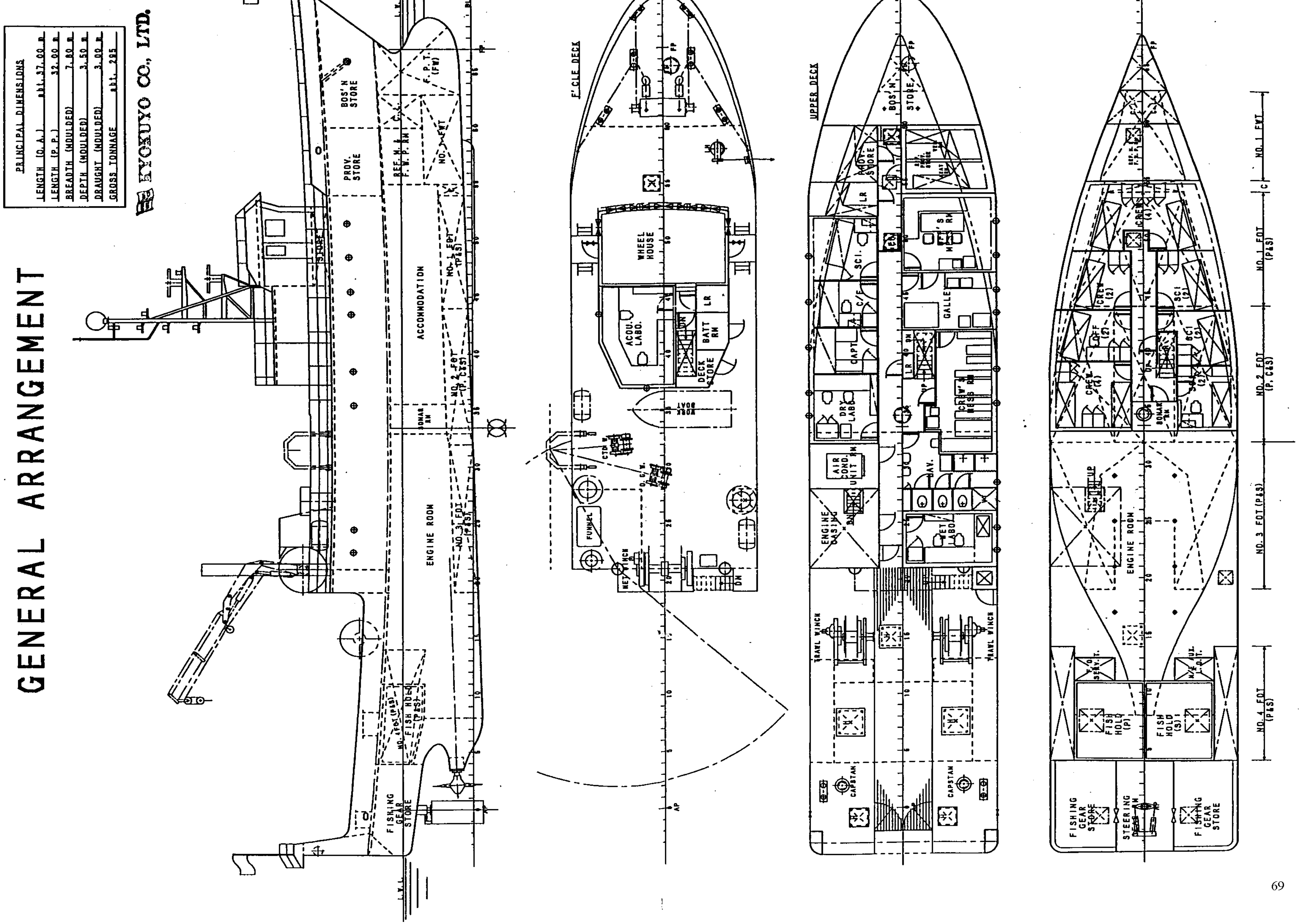
(2)漁具図面

Ⅰ 表層トロール網設計図

Ⅱ ワイヤーアレンジメント設計図及びオッターボード設計図

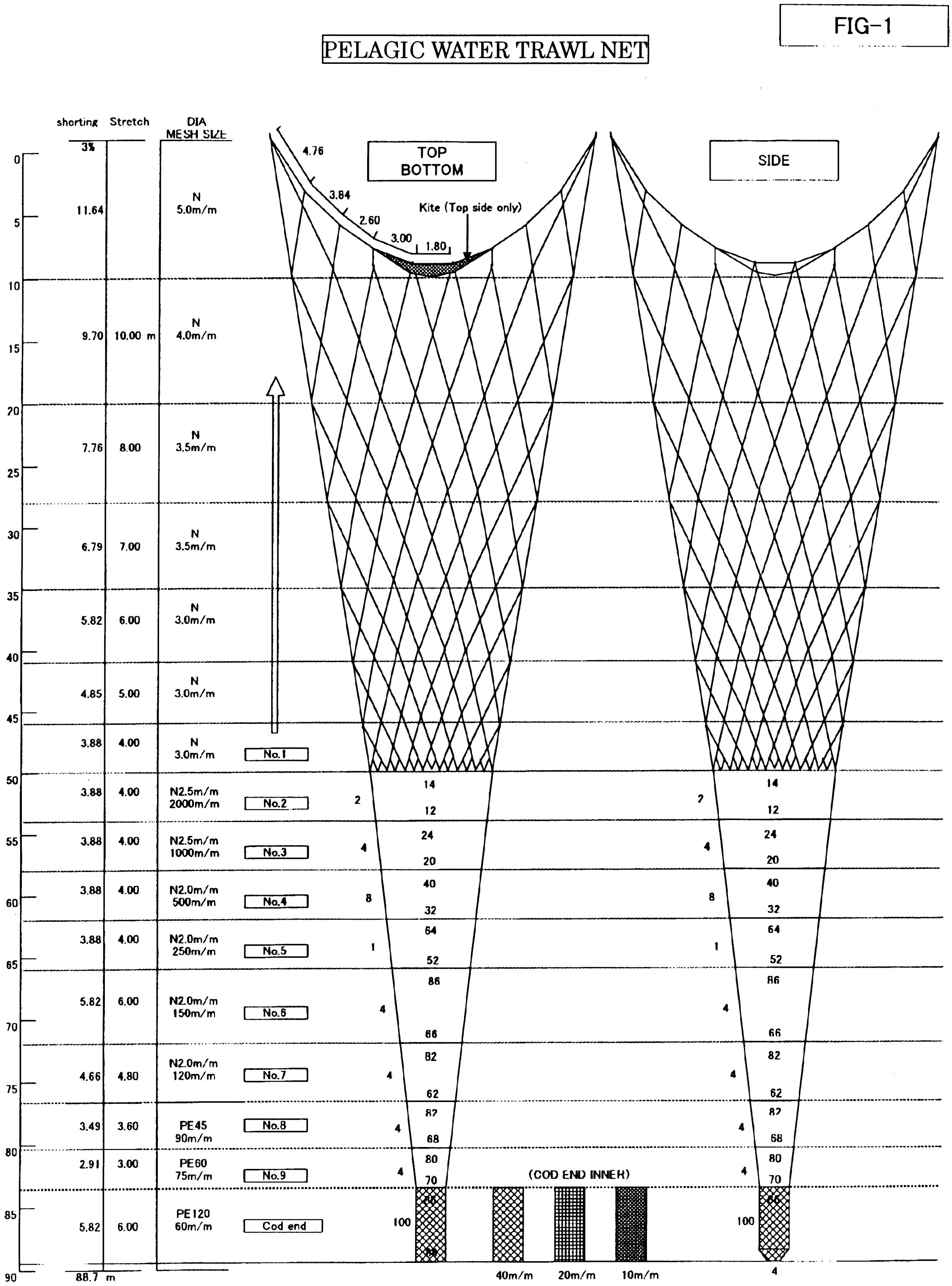
(1) 基本設計図

一般配置図



(2)漁具図面

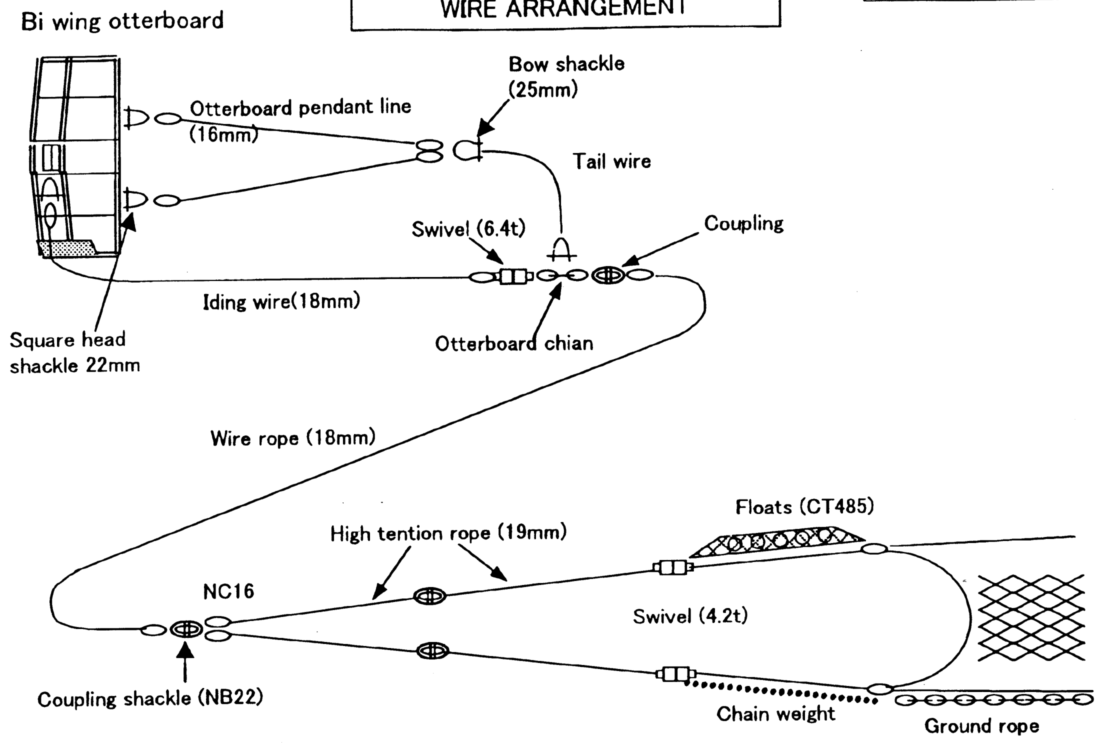
Ⅰ　表層トロール網設計図



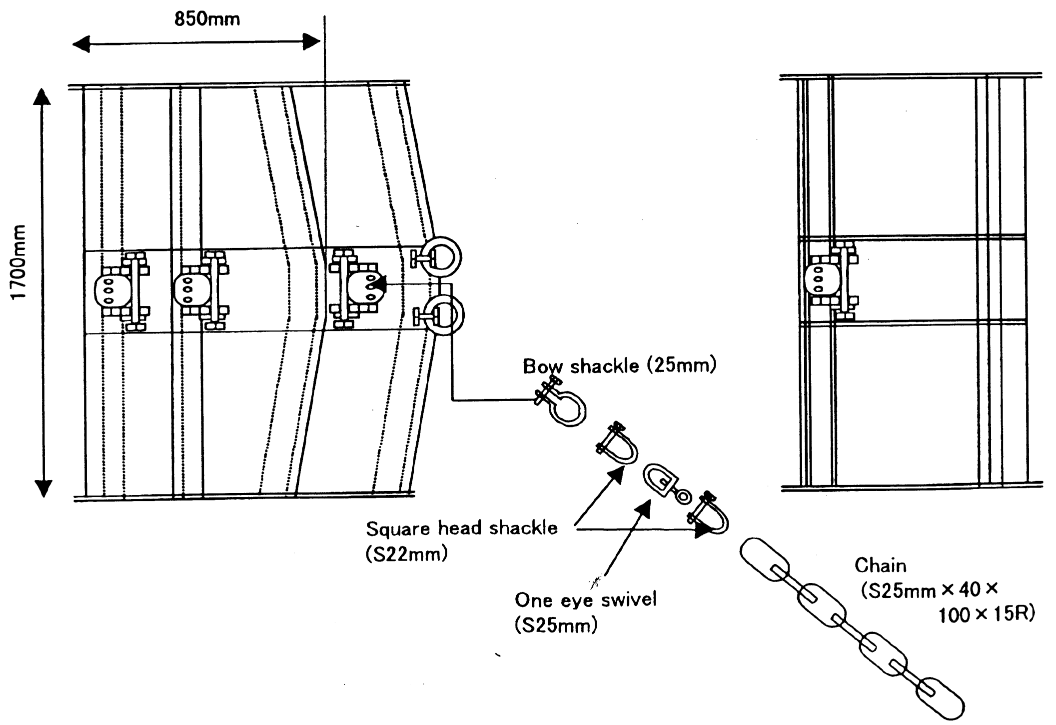
II　ワイヤーアレンジメント設計図及びオッターボード設計図

FIG-2

WIRE ARRANGEMENT



OTTER BOARD FOR MID WATER TRAWL



3-4 プロジェクトの実施体制

本プロジェクトの実施主体である INRH は、1950 年代初頭にフランス研究所から独立して以後、50 年近く研究所として活動していることに加え、その間トロール船を改造した IBN-SINA 号や、1986 年に我が国から供与された Charif Al Idrissi 号などで 20 年以上の調査船運航実績もあり、本案件の実施体制は整備されているものと判断する。

以下、海洋漁業省ならびに INRH の組織についてのべる。

3-4-1 組織

(1)海洋漁業省の組織

「図 15」に海洋漁業省の組織図を示す。同図の通り海洋漁業省は大臣、次官の下に５つの局で構成され、INRH、ONP の２つの直属機関と ISTPM、ITPM、CQPM 等の漁業訓練機関および地方支局を統括している。

このうち特に INRH と関わりが深いのは海洋漁業養殖局であり、INRH の調査結果に基づき水産資源管理計画の策定ならびにその実施を担当している。

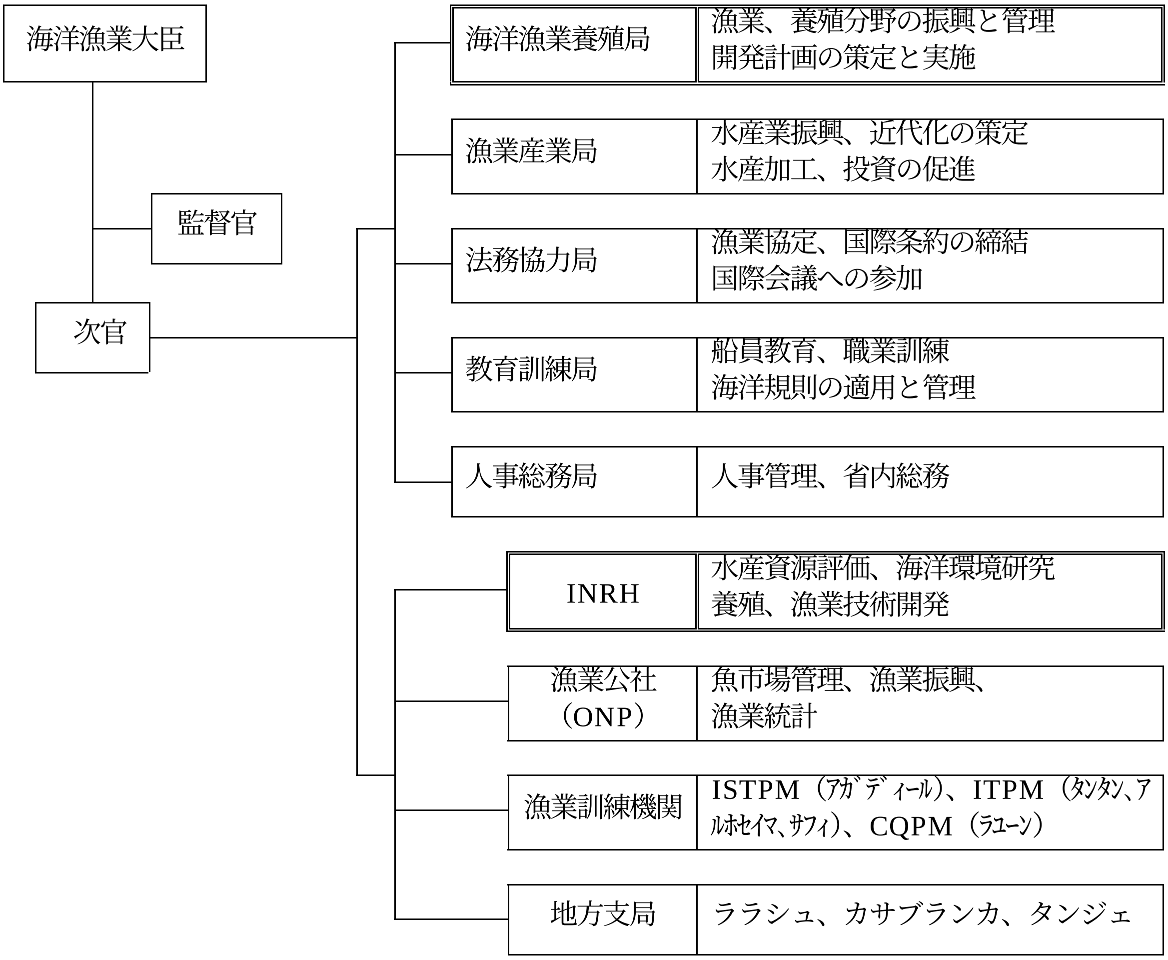


図 15：海洋漁業省組織図

(2) INRH の組織

次に、本プロジェクトの直接の実施機関である INRH の組織図を「図 16」に示す。

INRH の組織は、次図の通り４つの研究部門とこれを支援する支援部から構成されている。このうち研究部門で調査船を活用して調査研究活動を行っているのは水産資源部、海洋/養殖部、ならびに海洋環境水質保全衛生部であり、乗船研究者のほとんどはこれら３部に所属している。また調査船の運航管理は支援部の船舶管理課が担当している。

図 16：国立漁業調査研究所(INRH)組織図

国立水産研究所（INRH）組織計画

- 所　　長
  - 事 務 局 長
  - 水産科学文書センター

- 水 産 資 源 部
  - 資源査定、利用状態研究開発部門
    - 資源持続的利用研究室
      - 標本採取の基準と効率的手法の研究
      - 資源関連情報評価手法の開発と適用
      - 資源と漁業生産の動態研究
      - 漁獲許容資源量と漁業に於ける漁獲率の設定
      - 資源管理法の提案と効果の査定
    - 資源生物環境研究室
      - 生物の指標決定手法の設定
      - 個体と魚群の統計処理法の決定
      - 生物的魚群形成と多様性、特性研究
      - 魚群の本質的不均一性解析
  - 資源直接追跡、観察研究開発部門
    - 資源構成・資源量密度維持
    - 生物指標の研究調査
    - 深海底調査
    - 水中音響研究室
      - 浮魚資源探査と資源量評価手法の導入
      - 浮魚資源調査の航海
      - 資源高密度水域特定調査支援
    - 底引き研究室
      - 底棲資源探査と資源量評価手法の開発
      - 資源生物分布と資源量特定の為底引き調査
      - 沿岸大陸棚の海底調査
    - 生物統計センター
      - 資源量評価と査定用データの収集と処理
      - 漁業データベースの開発、管理
      - INRH の情報収集のシステム化促進

- 海洋、養殖部
  - 海洋部門研究開発
    - 海洋水理動態学研究室
      - 海洋海流のモデル化
        - 沿岸海流と堆積物移動
        - 沖合海流
        - 生物地球サイクル
      - 海洋水理学
        - 海洋水理学的測定・追跡
      - 湧昇流メカニズム研究
      - 衛星データの応用
    - プランクトン研究室
      - 魚卵・稚魚の分布・密度研究
      - 第一次、第二次発生研究
    - 沿岸海洋プログラム
      - ・沿岸部生態系の機能研究（ラグーン、湾、河口など）
      - ・環境・水棲動物資源の相互関連性
  - 養殖部門研究開発
    - ムディック養殖センター
      - 制約環境内再生産研究室
      - 飼料研究室
      - 海水養殖研究室
      - 養殖施設維持・管理課
  - 貝類養殖ポテンシャル及び貝類資源評価計画
  - 池中養殖及び生簀養殖ポテンシャル評価計画
  - 海草養殖ポテンシャル評価計画

- 海洋環境水質保全衛生部
  - 沿岸部衛生監視計画
  - 研究計画（海洋汚染）
  - 化学分析中央研究室
    - 化学課：海洋領域化学成分研究
    - 環境毒物課：環境化学汚染影響研究
  - 毒性プランクトン中央研究室
    - 毒性プランクトン課：毒性海藻類特性及び動態研究
    - 生物毒性課：生物毒性検出と動態研究
  - 微生物学・病理学中央研究室
    - バクテリア課：海洋環境バクテリア特性研究
    - 病理課：水産物病理査定研究

- 漁業経済・生産・付加価値向上技術部
  - 漁業経済調査・研究部門
    - 生産システム経済課
    - 社会・経済課
    - プロジェクト・市場調査研究課
  - 漁業生産付加価値向上中央研究所（アガディール）
    - 漁業技術中央研究所
      - 漁具規格化計画
      - 漁具漁法開発応用研究室
      - 漁具の選択性調査研究室
    - 生産技術、付加価値向上中央研究所
      - 海洋生産向上工学研究室
      - 加工・付加価値向上研究室
      - 食嗜好調査、食料化研究室

- 支　　援　　部
  - 総　務　局
    - 人材/
    - 調達・契約課
    - 物資補給・維持課
  - 財務・会計局
    - 財務課
    - 会計課
  - 情報伝達システム局
    - 情報処理課
    - 情報伝達、収集課
  - 船舶管理課

3-4-2 予算

INRH の予算実績と予算案は「表 40」と「表 41」の通りであり、これをグラフにしたものが「図 17」である。

表 40：INRH 予算の推移 （単位：千 DH）

		1996/97（実績）		1997/98（実績）		1998/99（予算）	
①運営費		12,161	42.6%	21,732	41.4%	30,704	61.9%
②設備費	研究所設備費	11,847	41.5%	24,216	46.1%	15,158	30.6%
	調査船運航費	***4,540***	***15.9%***	***6,534***	***12.5%***	***3,720***	***7.5%***
INRH 合計		28,548	100%	52,482	100%	49,582	100%

注)表中 1996/1997 は、INRH が漁業省直属機関とした年度で 7 ヶ月の実績

表 41：INRH の予算案（2000～2004 年） （単位：千 DH）

		1999/2000		2000/2001		2001/2002		2002/2003		2003/2004	
①運営費		45,925	66%	40,000	63%	44,500	61%	47,500	62%	47,500	58%
②設備費	研究所設備費	19,310	28%	16,000	25%	21,000	29%	21,000	27%	26,000	32%
	調査船運航費	***4,200***	***6%***	***8,000***	***13%***	***8,000***	***11%***	***8,000***	***10%***	***8,000***	***10%***
INRH 合計		69,435	100%	64,000	100%	73,500	100%	76,500	100%	81,500	100%

上記 INRH の経費支出は既述のように a)運営費と a')設備費に区分されており、調査船運航費は設備費に含まれている。また、人件費は a)運営費に属しているが、これは研究員等の人件費であり、船員の人件費は調査船運航費に含まれる。それぞれの経費の内容は以下の通りである。

a)運営費：(運営管理に相当する)

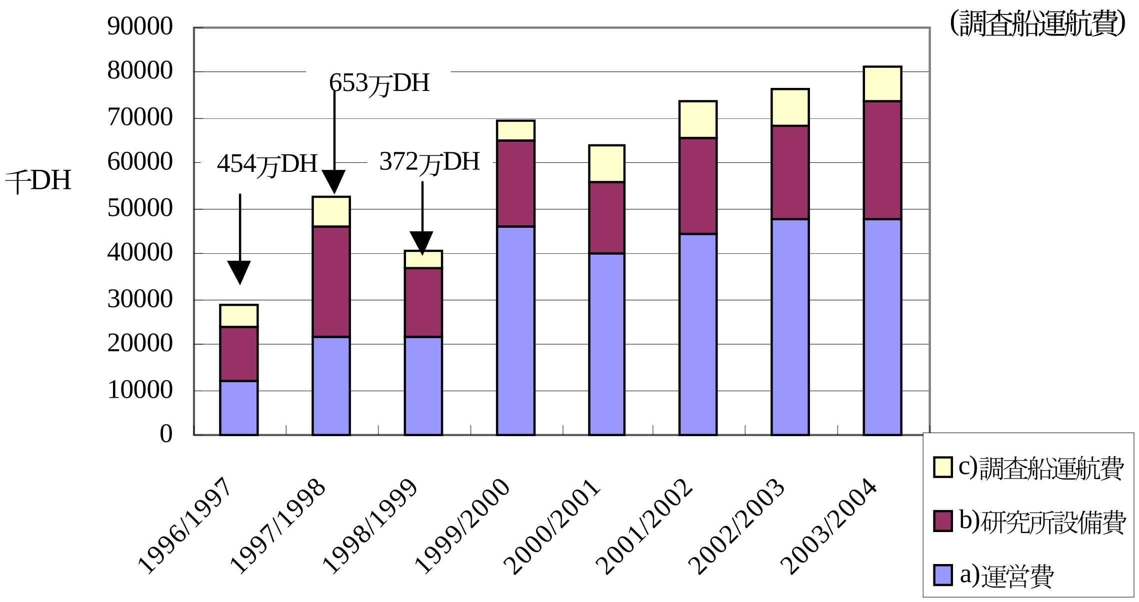
人件費、社会保障費、福利厚生、本部支局備品、光熱費、
通信費、車両燃料費、建物賃貸料、旅費交通費、広報費

a')設備費：(運営管理以外の費用に相当)

b)研究所設備費

土地取得費（支局等)、不動産取得費用、科学調査費、
調査機材費、車両購入費、事務所備品購入費、
パソコン購入費、FAO への拠出金、会計監査費

c)調査船運航費



注 1)1998 年は既存船の定期ドックのため経費が増加している

注 2）モロッコの予算年度は 7/1～6/30 日である。INRH は 1996/11/30 に設立されたため、1997 年は 7 ヶ月分のみ計上している

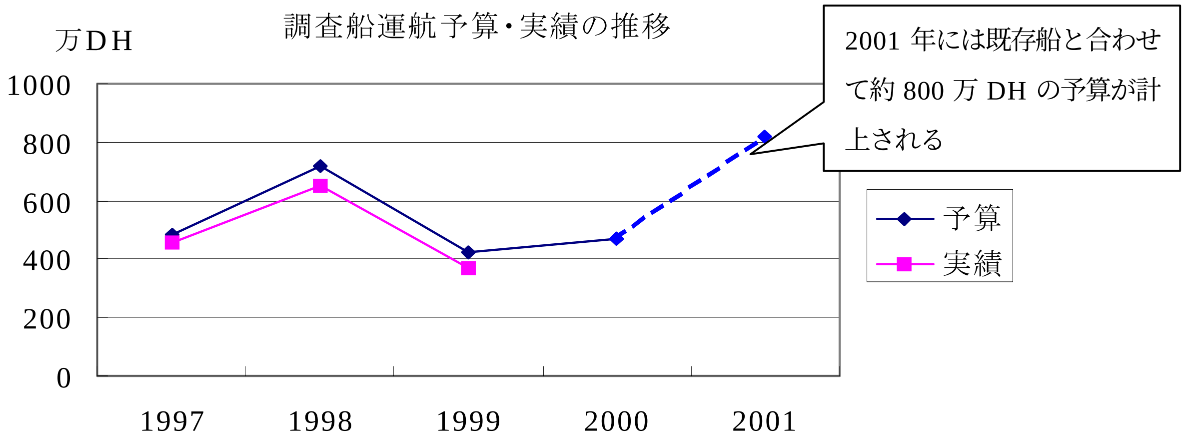
図 17：INRH 経費の推移

上図によれば、1998 年の実績では、運営費が 2,194DH、研究所設備費が 1,516 万 DH、調査船運航費 372 万 DH であり、INRH 全体予算の約 12%を占めている。

「図 18」に調査船の運航経費（実績値）と政府から INRH に支給された運航予算の推移を示した。同図の通り毎年 400～700 万 DH の予算が支給されほぼ予算に近い金額が支出されており、調査船の運航経費は確保されている。

また、沖合漁船に適用される漁業調査研究税（年間約 1000 万 DH）は、調査船の運航ならびに予定されている INRH 各支所の整備に充てられることとなっている。

この税は既に実施されているものであるが、現在は許可漁業であるエビ・タコを漁獲対象とする冷蔵船、冷凍船を対象としており、許可交付時に本来の交付料の 40%をこの税として加算して交付料として徴収し、この 40%が直接 INRH に入る仕組みとなっている。また用船については、１年目に 100 万 DH が徴収され、このうち 30%が、２年目以降は水揚げ料の３%が INRH に入る仕組みとなっている。今後、対象漁業の範囲を広げられる予定になっているが、この税収入は漁業省からの予算に加算されて INRH の全体予算に組み入れられており、計画船運航予算は漁業省への予算増加要求で十分対応できるものとしている。



注）上図の調査船運航予算の内訳は維持管理費の項の「表 49」を参照。

図 18：調査船運航予算の推移

3-4-3 要員・技術レベル

(1) 概要

前述の通り、INRH の組織は研究部門と管理部門に大別でき、研究部門には合計 98 名の研究者、管理部門には行政職（管理職）、船員を含め 151 名の要員が確保されている。それぞれの内訳は「表 42」の通りである。

表 42：INRH 要員の内訳

研究部門（研究者）	研究管理職	10
	資源部	49
	海洋部	15
	環境部	18
	漁業経済生産付加価値向上技術部	6
	小　計	98
管理部門	行政職	14
	一般職	115
	船員	22
	小　計	151
合　計		249　名

(2) 研究部門

1)要員

前述の通り、INRH の研究部門は、資源部、海洋部、環境部、漁業経済・生産・付加価値向上技術部（以下技術部という）の４つの部署から構成されているが、上表に示したとおり、研究者の数は資源部が 49 名と最も多く研究部門全体の 50%を占めている。

同部の研究テーマは、計量魚探による音響調査、生物調査をはじめとする水産資源の評価であり、本計画船の最重要課題である浮魚資源評価も同部の研究者が担当する。

また、海洋部、環境部では、主として海洋学、海洋物理学、海洋科学的見地から研究を行っており、本計画船で実施予定の海洋観測は両部合わせた合計 33 名の研究者が担当する。

このように、本計画船の研究面での運用は上述３つの部門の研究者が共同して行う予定であり、組織的にも人員的にも十分な受け入れ態勢が整備されているといえる。

2)技術レベル

「表 43」に INRH の研究部門に所属する研究者の氏名、専門分野、学位をまとめた。

表 43：INRH の研究者リスト

No.	氏名	専門分野	学位	所属
1	M'hammed Sedrati	獣医学	博士	研究管理職
2	Mohamed Rami			
3	Saadia Aboumaad			
4	Fouzia Mtaf			
5	Rachid Biaz	獣医学	博士	
6	Halima Idrissi			
7	Said Taleb	法学	博士	
8	Abdellatif Berraho			
9	Jamila Abid			
10	Mina Rajraji			
11	Abdelouahed Idelhaj			資源部
12	Meriam Barechdy			〃
13	Souad Kifani	海洋生物学	博士	海洋生物生態研究開発部門
14	Amina Berraho			〃
15	Omar Ettahiri	海洋生物学	博士	〃
16	Abdelhakim Mesfioui			〃
17	Amina Moumni			〃
18	Khadija Amenzoui			〃
19	Salah Bencherifi		（修士）	浮魚資源研究開発部門
20	Mostafa Chbani Idrissi		（修士）	〃
21	Hammou El Habouz			〃

22	Hassan Moustahfid			〃
23	Azeddine Ramzi			〃
24	Aziza Lakhnigue			〃
25	Malika Chlaida			〃
26	Ahmed Marhoum			〃
27	Majib Charouki			〃
28	Lahcen Abouabdeliah			〃
29	El Mehdi El Ouairi			底魚資源研究開発部門
30	Abdellatif Boumaaz			〃
31	Amina Najd			〃
32	Abdelmalek Faraj			〃
33	Abdellah Belkhaouad			〃
34	Ali Srairi			〃
35	Said Benchoucha			〃
36	Aicha Meterajji Alao			〃
37	Imane Tai			〃
38	Abdelmjid Dridi			〃
39	Mohamed Naji			〃
40	Fatima Guedmioui			〃
41	Abdelziz Chaghif			〃
42	Abdelaziz Zoubi			生物統計研究開発部門
43	Fatima Wahbi			〃
44	Hassan Bencheikh			〃
45	Ahmed El Youssoufi			〃
46	Layachi Farik			〃
47	Najib Founane			〃
48	Lhoucine Bahar			〃
49	Chakib Belayate			〃
50	Ahmed El Asri			〃
51	Ali Rahmani			〃
52	Khalid Tenzali			〃
53	Omar Ouhenach			〃
54	Abid Ziani			〃
55	Nabila Marfouk			〃
56	M'hamed El Ahdal			情報システム課
57	Youssef Kazaoui			〃
58	Abderrahim Chafiai			〃
59	Mustapha Bahadda			〃
60	Abdellatif Orbi	海洋物理学	博士	**海洋部**
61	Karim Hilmi			海洋研究開発部門
62	Farida Sarf			〃
63	Abdeljaouad Lakhdar Idriss			〃
64	Soukaina Zizah			〃
65	Jamila Larissi			〃
66	Hakima Zidane			〃

67	Ahmed Makaoui			〃
68	Mohamed Id Halia			養殖課
69	Nouzha Sqalli Houssai			〃
70	Nadia El Moussaoui			〃
71	Taibi Santou			〃
72	Abdelaziz Laaouina			〃
73	Hicham Bouskou			〃
74	Kahalid Belkadi			〃
75	Khadija Bouhya			**環境部**
76	Abdelghani Chafik	化学	博士	生化学課
77	Samir Benbrahim	化学	博士	〃
78	Imane Benyoussef			〃
79	Abdelghani Semlali			〃
80	Mina Bouhallaoui			〃
81	Mostafa Sifeddine			〃
82	Rachid Souhaili			〃
83	Abderrahman Bernoussi			海洋微生物課
84	Laila Bensmail	微生物学	博士	〃
85	Driss Ettaouaje			〃
86	Laila Tahri Joutei			生態毒物課
87	Hamid Taleb			〃
88	Ali Benhra	生態毒物学	博士	〃
89	Rachid Amanhir			〃
90	Hmida Atmani			漁業経済課
91	M'barek Zouiri			〃
92	Mounir Lamine			〃
93	Abdelhak Lahnin			**漁労技術研究開発部門**
94	Mouad-Houcin Ben Yacine			〃
95	Abdennabi El Mardi			〃
96	Abdelfattah Assabir			〃
97	Aziz El Azhari			〃
98	Abdelkrim Kalmouni			〃

上表のうち研究者の学位について見てみると、本計画船を活用する機会が最も多い水産資源部、海洋養殖部、海洋環境水質保全衛生部の３部で合計７名の博士取得者が存在する。

さらに本計画船の主目的である音響調査を担当する浮魚資源研究開発部門には２名の修士号と同等の資格を持つ研究者がおり、計量魚探の取り扱いについても実務経験が豊富である。このように本計画船を活用した調査計画の実施においては、経歴、実務経験ともに問題ない。

一方 INRH における計量魚探による音響調査の歴史は、1975 年以降の報告書にみられるように長い。しかしながら、これら音響調査に関する報告書を分析してみると、

信頼区間の値が著しく過小に評価されていたり、イワシの資源量推定にノルウエーのニシンの TS（魚体の反射強度）が使用されているなど、調査結果の解析手法には未熟な点が見受けられる。

つまり、調査分析の方法論には問題があるものの、「何のための調査か」という音響調査の位置づけは正しく把握されており、毎回バイオマスの推定値を提示するだけのいわゆる調査のための調査に終わっておらず、本計画船を十分有効活用できる素地はあるものと判断する。

今後、総合判断できる人材の元で異分野の研究者と資源の研究者がひとつのテーマについて共同で研究を行い、情報交換を活発化すれば、さらなる資源研究レベルの向上が期待される。

(3) 運航管理部門

INRH 調査船の年間運航計画は、海洋漁業省と協議の上、資源部、海洋部の研究者が中心となって策定し、研究管理職の承認を経て、最終的に所長が決済している。この段階では調査目的と概略の調査対象地域ならびに航海日数が決められるだけで、出入港日時、補給計画など個々の具体的な運航計画の作成は、支援部の船舶管理課が担当している。

1)要員

船舶管理課は課長以下合計９名のスタッフで構成されており、それぞれの業務分担は下記の通りである。

表 44：船舶管理課の業務分担

職　　名	業務内容
船舶管理課長　（1名）	運航管理予算案の策定 漁具、船用品、予備品の調達管理 ドック工事の監督 スペアパーツ等の在庫管理
課長補佐　（1名）	調査船出入港手続き（税関、ODEP） 国内寄港時の資機材手配 外国調査船への研究者の乗船手配
技術者　（2名） アシスタント　（4名）	調査船との定時連絡 入港時の機関保守作業、清掃作業
秘書　（1名）	文書作成 管理資料のファイリング

2)技術レベル

船舶管理課は、過去 20 年にわたり調査船の運航管理を実施してきた実績があり、運航管理業務もかなり体系化されている。その一例として運航管理業務のなかでも最も煩雑なドック時のスペアパーツの調達について、以下の通り実施している。

①機関[XLVI]OH に先だって、機関長とドック技術者で交換部品について協議
②船舶管理課で必要部品購入リストを作成する
③調達課にリスト提出
④機関メーカーより見積もり取得（可能なら３社見積もり）
⑤調達課と船舶管理課が協議し見積価格の審査を実施
⑥会計課の承認を得る（予算との関係）
⑦INRH 所長の承認を得る
⑧正式発注
⑨LC 開設、銀行送金

また、突発的なトラブル等緊急を要する場合は、船舶管理課が直接 INRH 所長と協議し即日発注するシステムも整っている。このように、運航管理については長年の経験が生かされ高い技術レベルが確保されているものと判断され、供与後２隻運航体制に移行しても現組織で十分対応可能といえる。

(4) 運航要員（船員）の確保

1)要員

モロッコの船舶職員法によれば、総トン数 300 トン未満の船舶の場合、以下４名の船舶職員の配乗を行わなければならない。

表 45：船舶職員の確保

職　　種	船舶職員免状	
船長	[XLVII]C.P.	トン数無制限
次席船長	[XLVIII]P.P.L.	110 トンまでの船長
機関長	[XLIX]OM3	1000 馬力までの機関長
次席機関長	OM3	1000 馬力までの機関長

[XLVI] OH:Over haul（機関の分解整備）
[XLVII] Capitaine de peche
[XLVIII] Patron de peche au large
[XLIX] Officier Mecanicien 3 eme Classe

これら４名の船舶職員を含め、本計画船の運航要員について、基本的に既存調査船乗組員の半数を新調査船に回し、新規採用船員については、供与の半年前から表層トロール技術を習得させるため既存船で事前訓練を行う計画としている。これは、モロッコのトロール漁船は着底トロールが主体であり民間には表層トロールの経験者がいないためである。調査時点の運航要員確保の進捗状況は「表 46」の通りである。

表 46：運航要員の確保状況

職　種	資　格	人　数	備　考
船長	C.P.	1	既存船、次席船長
次席船長	P.P.L.	1	採用済み
機関長	OM3	1	採用済み
次席機関長	OM3	1	採用済み
員外航海士	P.P.L.	1	2000 年９月採用予定
甲板長		1	2000 年９月採用予定
甲板員		6	2000 年９月採用予定
機関員	[L]CAPM	1	CQPM 卒業生内定
工作員		1	2000 年９月採用予定
調理員		2	2000 年９月採用予定
合　計		１６	

2)技術レベル

既存調査船運航要員は全員モロッコ人で構成されており、船長と乗組員との間の指揮命令系統は厳格に保たれている。出入港作業状況から推察すると、やや作業の迅速性に欠けるものの安全第一で作業を進めており、乗組員の船舶運航に関する技術レベルはおおむね良好と判断される。

さらに船長並びに甲板部士官は漁労航海計器の取り扱いにもよく慣れており、自助努力で最新のネットゾンデシステムを導入活用するなど新しい技術を積極的に取り入れようという姿勢が伺われる。そのため新しい機器類の運用にも問題は無いものといえる。

[L] Certificat d’Aptitude Professionnelle Maritime（海事従事者適任証書）

第４章　事業計画

第４章　事業計画

4-1 施工計画

4-1-1 施工方針

本計画が実施される場合の施工計画の方針は下記の通りである。

(1) 基本方針

① 無償資金協力の制度にそって工程、施工計画を作成する。

② 選定された業者が、入札図書で指定された工期、仕様、数量通りに建造、調達されているかどうかの確認、監理を行うとともに、月次報告書ほか必要に応じてモロッコ側に報告する。

③ 航海・通信・調査・漁撈等各種機器類、および機関・発電機類等が有効に運用できることを確認するための試運転、および引渡しまでの期間を利用してモロッコ側カウンターパートに技術移転（運転、保守管理技術指導等）を行う。

④ 竣工後計画されたとおりに搬送されているかどうか、確認を行うとともに、必要に応じてモロッコ側に連絡する。また回航中の異常の有無を確認するためのデモンストレーション航海を実施する。

⑤ 代金の支払について銀行間事務の促進を行い、決められた期日および無償資金協力のスキーム内に事務手続きを終了させる。

(2) 建造方針

１）建造場所

現地建造の可能性、第三国調達の可能性及び日本国内で建造することの妥当性の検討を踏まえ、本計画船は日本国内で建造するものとする。

①現地建造の可能性

現地建造の可能性を確認するため、カサブランカを中心とする造船所の調査を実施した。その結果、同国の鋼製造船所は、カサブランカ、アガディール、サフィなど数カ所存在する。

かってはカサブランカにおいて 280 トンクラスの漁船を建造した実績があるものの [LI]ノックダウン方式であり、現在はいづれの造船所も 100 トンクラス以上の鋼船については新造船の建造実績がなく、修繕業務を主体に行っているのが現状である。

一方木造船については、全国に多数の造船所や船大工が存在するが、建造している船種はいづれも 60～100 トンクラスの沿岸漁船であり、本計画船の建造には対応できない。

以上の理由から本計画船の現地建造は不可能といえる。

[LI] ノックダウン方式：予め製造した船体部分を現地で組み立てるだけの造船方式

②第三国調達の可能性

スペイン、フランスを含む、EU 諸国からの第三国調達は地理的メリットがあるものの、以下の理由からその妥当性は低い。

① モロッコ近郊のラスパルマスの造船施設は、かって盛んに新造船を建造していたが、一昨年弊社が調査したところ、近年は受注がほとんど無いため、造船所は既に新造船建造を取り止めており、現在、施設は修繕専用となっていること

② その他の EU 諸国での建造を検討した場合、わずかに水産監視船建造の事例が見られるだけで、同国向けの調査船を建造した実績がないこと

③ EU 諸国からの第三国調達は、計画船の搬送コストは有利となるが、建造コストについては我が国と同レベルか若干安価と思われるものの、契約業者の管理費および設計監理コストは我が国で建造した場合に比べ大幅な支出超過となること

③日本国内で建造することの妥当性

我が国では、既存調査船ほか多数の建造実績があり、現地サイドとしても日本の建造船を良く認識していること。また搭載機器の大部分が日本製であることから取り扱いにも慣れており、また、グレードに対する信頼感もあることから、日本での建造を希望している。

特に調査船として設置建造に精密さの要求される計量魚探の設置、あるいは、各機器のコンピュータライゼーションにともなうインターフェースの連結等特殊な技術が要求されるので、施工監理上からも本計画船を日本国で建造調達することが望ましいと判断される。

2) 引渡前の技術者派遣

以下の理由により、契約業者とコンサルタントから現地引渡し前に技術者を派遣する。

① 約 50 日間の自航回航後の船体・機関・他機器の初期不良発生有無の確認と整備が必要である。

② 来日しない現地カウンターパートを含む操作指導とデモンストレーション航海が必要である。

③ 予備品、標準備品、漁具等の事前検品、陸揚げが必要である。

④ 現地引き渡し前の化粧直し塗装、整備が必要である。

⑤ 引き渡し完了証ほか必要書類の授受が必要である。

現地に派遣する技術者の専門分野は、海洋調査機器、造船・艤装・機関、無線航海計器、漁具漁法他を網羅する必要があり、コンサルタント及び建造造船所からの技術者を合わせ、本計画の基本設計調査チームの業務主任他数名を予定する。

3) 本計画船の搬送方法

本計画船は、国際航海が可能であること、最大航続距離を 4000 マイルに設定していること等から、我が国から同国まで自力回航が可能である。積送による搬送よりも自航による搬送の方が経済的であるので、自力回航による搬送を採用する。モロッコまでの回航日数は約 50 日間と想定される。

4-1-2　建造および施工上の留意事項

(1)適用規則

モロッコ国には船舶建造に関わる海事法規が整備されていない。また、自力回航による搬送を実施するため、本計画船の建造にあたっては、基本設計の項で述べたように国際船級(LR もしくは NK)の製造中検査を前提とし、建造期間中に入級に必要な各種検査を受検することとする。人命の安全性確保を含む諸設備については、日本国内の各種規則、あるいは国際条約を準用する。

(2)ノイズ対策

本計画船は計量魚探による資源量調査を主目的とする漁業調査船であることから、防振・防音対策及び水中放射ノイズ減少のための対策が非常に重要である。具体的には ICES 推奨値のクリアを目標水準として、水中放射ノイズ減少のための対策を実施する。

そのため、施工監理には従来以上に慎重を期す必要があり、コンサルタントは建造期間中の船殻工事、海洋調査機器をはじめとする艤装工事はもちろん、設計段階でのタンクテスト等を必要に応じて計画する。

(3)常駐管理者と技術移転

本計画船の建造期間中には、工事内容の確認と工程管理のため工務監督を造船所に常駐させる。艤装工事中における各搭載機器メーカーでの検査には専門担当者による立ち会いチェックで仕様・性能を確認する。さらに、本計画船の現地側カウンターパート（運航担当者）に技術移転を図るため、艤装工事中や試運転の機会を利用して実地研修を行うとともに、我が国からモロッコまでの回航期間を有効利用し、より効果的な技術移転（On the Job Training）を実施する。

(4)現地調達機材

後述するとおり、一部の資機材を現地製作・調達の予定であるが、現地で調達する場合、業者と綿密な打合せ・確認と、双方の意志疎通が充分図れるよう以後の連絡やフォローが出来る体制を整えておくこととする。

4-1-3 施工区分

本プロジェクトが実施される場合に必要な両国政府の負担事項は以下のとおりである。

(1) 日本政府の負担する範囲

① 計画船の建造、および建造に係わる日本国内における必要な諸試験、手続き費用等の全ての費用

② 計画船に付帯して引き渡される漁具、機材、予備品、図面、取扱説明書

③ 実施設計、入札業務の補助および建造監督業務等のコンサルタント業務

④ 上記①、②項の回航、海上運送の実施および輸送に係わる保険料

(2) モロッコ国政府の負担する範囲

① モロッコ国内の計画船の保有に係わる全ての許認可ならびに同国内の本計画実施のために必要な全ての許認可の取得

② 本計画に関連してモロッコ国に引き渡される計画船を含む全ての機材の迅速な通関手続きとそれに必要な費用等

③ モロッコ国関係者による、計画船の建造中あるいは完成時の立会検査等に係わる費用

④ その他、本プロジェクトの実施に必要で日本政府の負担項目に含まれていない事項

⑤ 本計画船と関連資機材のモロッコ到着後、船体および資機材に付保する保険料の支払

4-1-4 施工監理計画

(1) 基本方針

本計画船の建造にあたっては、各工程において複数の技術的配慮が必要であること、また工期が限られていること等を考慮し、無償資金協力の制度にそって実施設計を行う。またその設計に基づいて工程、施工監理計画を作成し、入札図書で指定した工期、仕様、数量通りに建造が行われているかを確認・監督する。

具体的には以下の方針で臨むこととする。

①図面､仕様書承認	建造業者から提出される本計画船の工事計画書、工程表、建造図面が入札図書・図面、技術仕様書に適合しているかを審査し、承認を与える。また、業者との連絡を密にし、承認図の返却、問い合わせなどについては、速やかに回答することにより、工期に影響を与えないよう配慮する。
②工程監理	建造業者の工事の進捗状況を確認し、工期内に工事が完了するように、逐次必要な指示とアドバイスを行う。

③品質の監理と検査	現場において、施工の精度および機器、艤装工事等が契約図面・仕様書、承認図面に適合しているかを検査する。また、船体及び搭載各機器について、適用法規・規則・基準、または建造業者の社内検査基準に基づき製作されたものであるかを確認し、必要に応じ予め立会検査を実施する。
④海上試運転 漁撈試験他各種試験	重心査定試験他各種試験終了後、最終の性能確認のため、立会のもと海上試運転と漁撈試験を実施し、特に重心査定試験、海上公試運転等については公式のデータを作成する。
⑤竣工	全ての工事、諸試験が完了しモロッコ国実施機関代表およびJICAによりこれが確認された時点で竣工とする。
⑥海上輸送	竣工後、輸出・回航に必要な手続きを行い速やかに日本からモロッコ国カサブランカ港まで自力回航する。(回航約50日)
⑦引渡業務	現地における立会検品を行った後、現地引渡を行い、現地政府から完成引渡し証等を受領する一方で、建造業者への必要な証明書を発行する。

(2) 施工監理体制

実施設計・施工監理の段階では、以下の要領で業務を遂行する。

1）実施設計のプロジェクトチーム

本計画船は漁業調査船であり、船舶としての安全性、経済性の他、調査観測活動を円滑かつ効率的に実施できることが不可欠である。そのため設計担当には下記の通り船体・艤装・機関設計のほか各観測調査設備、漁法等の専門分野の担当者を配して対応する。

主任技術者

分野	資格
業務主任（総括）	技術士もしくは２号以上の技術者
水産資源調査研究計画	博士もしくは３号以上の技術者
船体計画	３号以上の技術者
調査機材計画	修士もしくは３号以上の技術者
航海機材計画	技術士もしくは３号以上の技術者
漁労設備計画	海技士もしくは３号以上の技術者

専門担当者

分野	資格
船体設計（船殻、艤装機器、油圧装置類） 機関設計（主機、補機、推進器） 電気設計（発電機、配電盤、ﾓｰﾀｰ類） 漁撈装置（ウインチ類） 漁具設計（トロール漁具）	海技士もしくは３号以上の技術者 海技士もしくは３号以上の技術者 海技士もしくは３号以上の技術者 海技士もしくは３号以上の技術者 海技士もしくは３号以上の技術者
調査観測設備（計量魚探、CTD等） 無線航海計器（GPS,GMDSS設備等） 積算・製図	無線通信士もしくは３号以上の技術者 無線通信士もしくは３号以上の技術者 ３号以上の技術者

2) 施工監理のプロジェクトチーム

合理的な施工監理が行えるように、基本的には実施設計体制を踏襲し以下の施工管理体制をとる。

主任技術者

分野	資格
業務主任（総括）	技術士もしくは２号以上の技術者
水産資源調査研究計画	博士もしくは３号以上の技術者
船体計画	３号以上の技術者
調査機材計画	修士もしくは３号以上の技術者
航海機材計画	技術士もしくは３号以上の技術者
漁労設備計画	海技士もしくは３号以上の技術者

専門担当者

分野	資格
船体設計（船殻、艤装機器、油圧装置類） 機関設計（主機、補機、推進器） 電気設計（発電機、配電盤、ﾓｰﾀｰ類） 漁撈装置（ウインチ類） 漁具設計（トロール漁具）	海技士もしくは３号以上の技術者 海技士もしくは３号以上の技術者 海技士もしくは３号以上の技術者 海技士もしくは３号以上の技術者 海技士もしくは３号以上の技術者
調査観測設備（計量魚探、CTD等） 無線航海計器（GPS,GMDSS設備等） 工務監督（建造中の工事総括監督）	無線通信士もしくは３号以上の技術者 無線通信士もしくは３号以上の技術者 海技士もしくは３号以上の技術者

4-1-5　資機材調達計画

本計画船は日本で建造する計画であること、および現地カサブランカには船舶の修理施設もあるので将来の修理・保守サービスも容易であることは先に述べたとおりである。しかし、装備機器の選定にあたっては供与後の予備品・消耗品等の入手の容易さを考慮し、現地に代理店あるいはサービス網の整備されている機種を検討する。ウエットラボに配備予定の調査機具類、サンプル処理用テーブル、魚函等は、カサブランカにて調達可能であるので、現地調達を計画する。

一方、本計画船において使用する漁具は調査用のものであり、操業船用のものと比べ漁具規模こそ小さくなるものの、設計にあたっては対象魚種や調査目的にあわせてより繊細な配慮が必要となる。そのため制作にあたり水槽実験を行い、本計画船の曳網能力、甲板上の各種搭載機器との整合性のとれたものを設計し、オーダーメイドする必要があるので、当該調査用漁具についても日本で調達することが妥当である。

4-1-6　実施工程

日本政府の無償資金協力により本計画が実施される場合、両国間の交換公文（(E/N)締結後に、モロッコ王国政府によって日本国法人コンサルタントの選定が行われ、同国政府とコンサルタントの間で、設計監理契約が締結される。その後、実施設計、入札図書作成、入札・建造契約及び建造工事、自航回航を経て事業は完了する。

(1)実施設計業務

上記設計監理契約、すなわちコンサルタント契約が締結された後、同契約書の日本政府による認証を経て、コンサルタントは実施設計を開始する。実施設計では、本基本設計調査報告書をもとに、実施設計図書、仕様書、入札要綱等の入札用設計図書一式が作成される。この間、モロッコ王国政府側と本船・機材の内容に関する協議を行い、最終的に入札設計図書一式の承認を同国政府から得るものとする。実施設計の所要期間は約 4.0 カ月である。

(2)入札業務

本計画船の建造業者（日本法人造船会社）は、入札により決定される。入札は、入札工事、入札参加願の受理、資格審査、入札図書の配布、入札、入札結果評価、工事請負会社指名、工事契約の順に行われ、約 1.5 カ月を要する。

(3) 建造工事

建造契約締結後、契約書の日本政府による認証を経て工事に着手する。本計画の規模・内容、自航搬送等を考慮し、不可抗力による事態が起こらないという前提のもとに工期を試算した結果、工期は約 10.5 カ月が必要である。

交換公文（E/N）締結以後、竣工に至る本事業の実施工程を下記に示す。

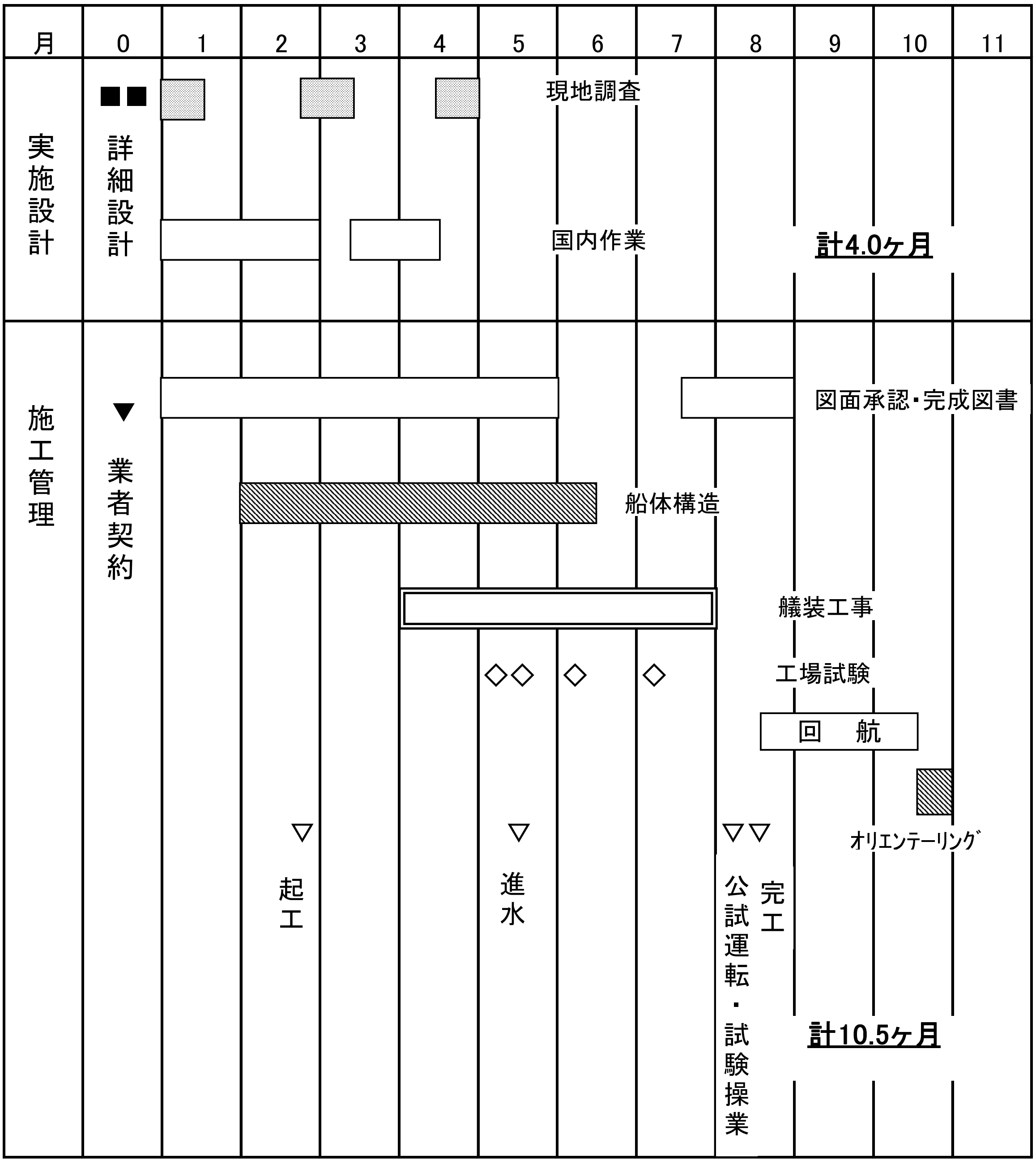


図 19：本プロジェクトの実施工程

4-1-7　相手国側負担事項

本計画が日本の無償資金協力によって実施される場合に必要なモロッコ政府の負担事項は以下の通りである。

- 調査船に安全な係留施設、および調査船に装備された機材類の保管倉庫を確保すること
- 無償資金協力により持ち込まれる調査船および装備機材類について、全ての税金が無税となるような措置を講じ、その搬入および税関検査が速やかに行われるように留意する
- 認証された契約に基づいて提供される役務および機材に対し、モロッコ国において日本法人または日本人に対して課せられる関税、内国税、その他の財政的な義務を免除すること
- 認証された契約に基づいて提供される役務および機材に関連して必要とされる日本人または日本法人の構成員に対し、その役務の提供に必要なモロッコ国入国および滞在に必要な措置を保証すること
- 本計画の実施に必要な調査船の輸入・運航に必要な国籍証書、無線の船名付字等の許可、事前の許可、免許の取得を行うこと
- 調査船がモロッコ国到着後ただちに船籍港において船舶の用途、資格認可を取得し、通関、登録および付保その他慣例となっている手続きを迅速に行う
- 本計画で供与する調査船およびその他の資機材を適切かつ効率的に運用、維持管理する
- 調査船輸入・運航において、無償資金の対象にならない経費が発生した場合、その経費の全てを負担する
- 第三者との間で係争が生じた場合モロッコ国側がその解決にあたる

（銀行取極）

- モロッコ国政府あるいは「指定された当局」は、日本国内の銀行にモロッコ国政府名義の勘定を開設する
- 支払授権書の発行はモロッコ国政府あるいは「指定された当局」が発行する

4-2 概算事業費

4-2-1 概算事業費

本計画を我が国の無償資金協力により実施する場合に必要となる事業費総額は、以下に示す積算条件に基づき下表の通り見積積算される。

(1) 日本側負担経費

表 47：日本側経費の内訳

事業費区分	金額(億円)
建造費	9.38
回航費	0.29
機材費	0.72
設計管理費	0.75
合計	11.14

（注）建造費には技術者派遣費を含む

※１　積算時点　　　　平成 11 年 11 月

※２　積算時点の交換率　1ＵＳ＄＝ 115.00 円

1DH= 11.6545 円

4-2-2 運営維持・管理費

(1) 本計画船の運営管理体制

本プロジェクトの実施機関は INRH である。INRH の組織は、「図 20」の通り４つの研究部門とこれを支援する支援部から構成されている。このうち調査船を活用した調査研究活動は資源部、海洋部、環境部の３部の研究者が中心に実施している。

また調査船の運航管理は支援部の船舶管理課が担当している。

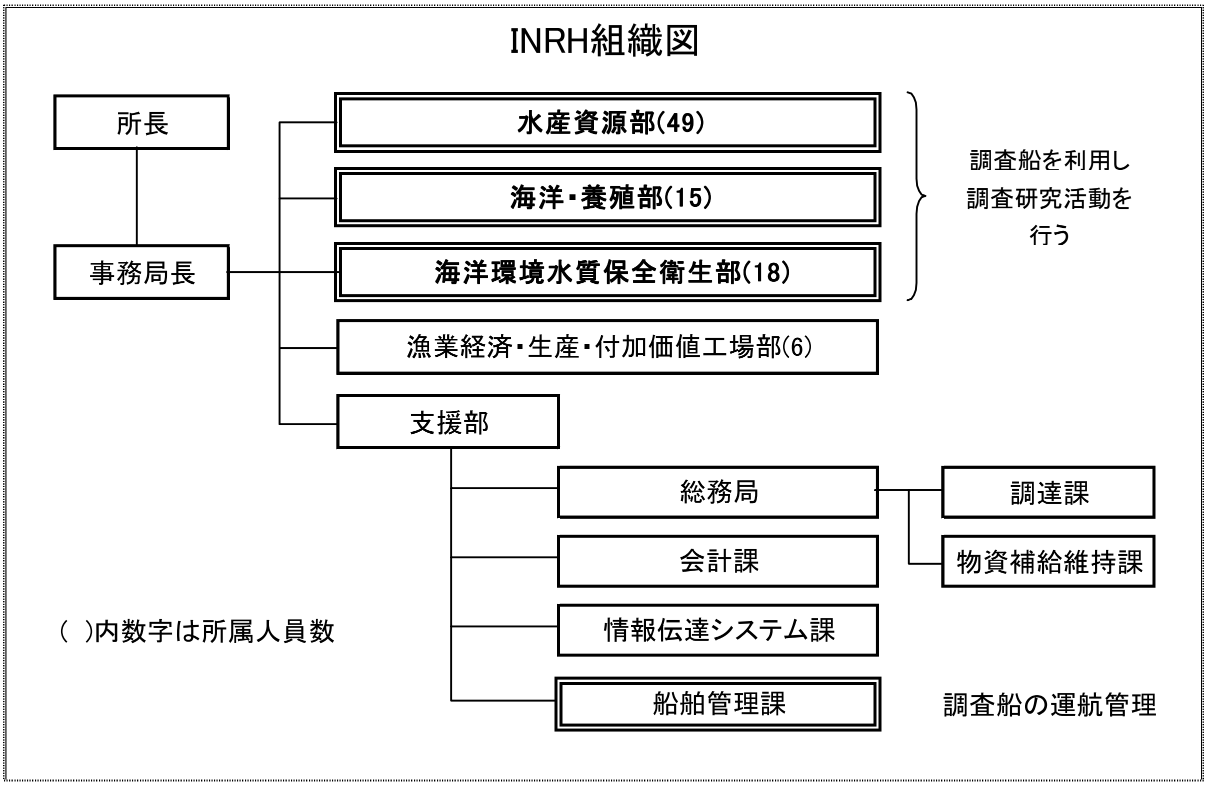


図 20:INRH 組織図

調査船の年間運航計画は、海洋漁業省と協議の上、資源部、海洋部の研究者が中心となって基本計画を策定し、補給計画など個々の具体的な運航計画は、支援部の船舶管理課が作成している。船舶管理課は課長以下合計９名のスタッフで構成されており、上述の調査船運航計画作成のほか、運航に必要な燃料、資機材の調達、ドックや修理工事の手配、管理監督を実施している。具体的な業務分担は下記の通りとなっている。

表 48：船舶管理課の業務分担

職名	業務内容
船舶管理課長　（１名）	運航管理予算案の策定 漁具、船用品、予備品の調達管理 ドック工事の監督 スペアパーツ等の在庫管理
課長補佐　（１名）	調査船出入港手続き（税関、ODEP） 国内寄港時の資機材手配 外国調査船への研究者の乗船手配
技術者　（２名） アシスタント　（４名）	調査船との定時連絡 入港時の機関保守作業、清掃作業
秘書　（１名）	文書作成、管理資料のファイリング

このように、本計画船の運営維持管理体制は長年に渡る調査船の運航経験を基に体系化されており、十分な受け入れ態勢が整備されている。

(2) 計画船運航経費の試算

本プロジェクトの事業計画を進めるにあたり、下記の通り本計画船の運航経費を試算した。運航経費の試算にあたっては、原則として既存船の運航経費実績(1997～1999年)をベースとし、物価上昇率 2.7%を乗じて供与後５年間の運航経費を算出した。

表 49：調査船運航予算・実績の内訳

		96/1997 実績	97/1998 実績	98/1999 実績	99/2000 予算
人件費	船員給与	706,365	1,005,323	680,770	1,070,208
	食事手当	126,522	167,490	156,237	140,000
	ボーナス	101,561	94,768	295,739	150,000
	その他手当	104,166	142,315	142,136	150,000
	労災保険	25,212	23,912	22,529	40,000
	共済保険	18,628	70,937	79,091	60,000
	（小計）	**1,082,454**	**1,504,745**	**1,376,502**	**1,610,208**
資材費	作業服	29,774	25,948	42,525	60,000
	漁具費	215,322	126,508	171,590	400,000
	食料品費	167,058	172,501	390,945	380,000
	医薬品	10,289	9,239	12,274	15,000
	関税	13,669	0	0	0
	（小計）	**436,112**	**334,196**	**617,334**	**855,000**
修繕費	修理代	184,739	93,477	198,943	300,000
	船舶維持費	190,152	409,988	441,627	335,000
	検査料	53,528	71,359	21,307	60,000
	入渠料	85,536	273,085	54,689	60,000
	ｽﾍﾟｱﾊﾟｰﾂ	240,000	9,000	20,000	100,000
	無線許可料	8,409	1,773	54,823	31,000
	（小計）	**762,364**	**858,682**	**791,389**	**886,000**
燃料・潤滑油費		**442,873**	**357,569**	**537,475**	**715,000**
船舶保険料		**316,528**	**169,484**	**316,528**	**337,000**
	合計	**3,040,331**	**3,224,676**	**3,639,228**	**4,403,208**
沿岸調査船整備費		**1,500,000**	**3,309,458**	**81,107**	**310,000**
調査船経費・予算総計		**4,540,331**	**6,534,134**	**3,720,335**	**4,713,208**
INRHの全体予算に対する運航比率		**15.9%**	**12.5%**	**7.5%**	**6.8%**

表 50：既存船と本計画船の運航経費試算

単位：千DH

	費目		1998 基準額	2001	2002	2003	2004	2005
既存船	(船齢)			17年目	18年目	19年目	20年目	21年目
	(修繕費経年変化率)			1.34	1.48	1.63	1.80	1.98
	(検査)				定期			中間
	人件費	船員給与	915.0	991.1	1,017.9	1,045.4	1,073.6	1,102.6
		賞与、手当	499.0	540.5	555.1	570.1	585.5	601.3
		労災・共済保険	83.0	89.9	92.3	94.8	97.4	100.0
		(小計)	**1,497.0**	**1,621.6**	**1,665.3**	**1,710.3**	**1,756.5**	**1,803.9**
	資材費	漁具費	171.0	185.2	190.2	195.4	200.6	206.1
		食料品費	271.0	293.5	301.5	309.6	318.0	326.6
		船用品等	57.0	61.7	63.4	65.1	66.9	68.7
		(小計)	**499.0**	**540.5**	**555.1**	**570.1**	**585.5**	**601.3**
	修繕費	修理費	569.0	826.0	935.3	1,059.0	1,199.1	1,357.7
		検査許可料	70.0	75.8	77.9	80.0	82.1	84.4
	非検査年	入渠料、ｽﾍﾟｱﾊﾟｰﾂ	85.0	123.4		158.2	179.1	
	検査年	〃	(513.0)		843.2			1,224.1
		(小計)	**724.0**	**1,025.2**	**1,856.4**	**1,297.2**	**1,460.4**	**2,666.2**
	燃料・潤滑油費		**520.0**	**563.3**	**578.5**	**594.1**	**610.1**	**626.6**
	船舶保険料		**268.0**	**290.3**	**298.1**	**306.2**	**314.5**	**322.9**
	合　計		**3,508.0**	**4,040.9**	**4,953.5**	**4,477.9**	**4,726.9**	**6,021.0**
本計画船	(船齢)			1年目	2年目	3年目	4年目	5年目
	(修繕費経年変化率)			0.28	0.31	0.34	0.38	0.42
	(検査)			新造			中間	
	人件費	船員給与	723.6	783.8	805.0	826.7	849.0	872.0
		賞与、手当	499.0	540.5	555.1	570.1	585.5	601.3
		労災・共済保険	83.0	89.9	92.3	94.8	97.4	100.0
		(小計)	**1,305.6**	**1,414.2**	**1,452.4**	**1,491.6**	**1,531.9**	**1,573.3**
	資材費	漁具費	171.0	185.2	190.2	195.4	200.6	206.1
		食料品費	288.0	312.0	320.4	329.0	337.9	347.0
		船用品等	57.0	61.7	63.4	65.1	66.9	68.7
		(小計)	**516.0**	**558.9**	**574.0**	**589.5**	**605.4**	**621.8**
	修繕費	修理費	569.0	173.3	196.2	222.2	251.6	284.9
		検査許可料	70.0	75.8	77.9	80.0	82.1	84.4
	非検査年	入渠料、ｽﾍﾟｱﾊﾟｰﾂ	85.0	25.9	29.3	33.2		42.6
	検査年	〃	(513.0)				226.8	
		(小計)	**724.0**	**275.0**	**303.4**	**335.3**	**560.5**	**411.8**
	燃料・潤滑油費		**1,065.0**	**1,153.6**	**1,184.8**	**1,216.8**	**1,249.6**	**1,283.3**
	船舶保険料		**584.0**	**584.0**	**584.0**	**584.0**	**584.0**	**584.0**
	合　計		**4,194.6**	**3,985.8**	**4,098.6**	**4,217.3**	**4,531.5**	**4,474.2**

注）各費目の具体的試算と算出根拠を「資料」として本報告書末尾に示す。

表 51：既存船と本計画船２隻の運行経費

単位:千 DH

	2001	2002	2003	2004	2005
本　計　画　船	3,985.8	4,098.6	4,217.3	4,531.5	4,474.2
既　存　調　査　船	4,040.9	4,953.5	4,477.9	4,726.9	6,021.0
合　　計　　①	8,026.7	9,052.1	8,695.2	9,258.4	10,495.2
INRH 調査船運航費予算	8,000	8,000	8,000	8,000	80000
INRH 全体予算②	64,000	73,500	76,500	81,500	―
運　航　費　比　率 ①　／　②	12.5%	12.3%	11.4%	11.4%	―

「表 51」の通り、本計画船の運航経費の試算結果は先方が予想している２隻の運航経費 800 万 DH を若干上回る結果となるものの、INRH 全体の予算に占める比率は約１割程度である。「表 49」に示すとおり、既存調査船の運航費も、全体予算の 6.8%～12.5%を占めていることから、十分拠出可能な範囲である。

さらに設備予算には「表 16」の予算案に示される以外に別途「特別支出」予算を大蔵省に上げており、この内の「調査費」（16,190 千 DH、2000 年）から一部運航費として費目流用することも可能となっている。特別支出の財源は国営電信電話会社の民営化・売却による特別収入等から拠出される。

以上の実績とこれら予算計画から、本計画船の運航予算は十分確保可能であるといえる。

第５章　課題と提言

第５章　課題と提言

5-1 本プロジェクトの妥当性

本プロジェクトの長期的な目標は、同国「1999~2003 年経済社会開発計画」(海洋漁業省)及び「５ヶ年計画行動プログラム」(INRH)の中で打ち出されている「水産資源の保護・管理」と「付加価値付け」であり、具体的には「水産資源の保全についての立法化」と「漁獲対象資源の理解」である。

同国の 1992 年より 1997 年までの漁獲統計から明らかなように、全漁獲量に占める浮魚の割合は平均 75%で、その大半は沿岸漁業での水揚げであり、沿岸漁業にとって浮魚資源は重要な漁獲対象となっている。この浮魚資源は漁獲金額から見ると浮魚の割合は底魚の 1/5 程度であるが、沿岸漁業では浮魚と底魚の漁獲金額はほぼ拮抗し漁業経済的にも浮魚は重要な資源となっており、中でもイワシ類は浮魚類中最も安価であるものの漁獲量が突出しているために漁獲金額では浮魚漁獲金額の約６割も占め、漁業経済上の重要資源となっている。

このように、イワシ類を主とした浮魚資源は同国における沿岸漁業での漁獲対象として漁業経済、社会経済的にも非常に重要な資源である一方で、海洋漁業省の将来計画で付加価値化の重要性を指摘し、付加価値を高めることによる経済的貢献と、国民への動物性蛋白質の供給源（魚食普及）としても将来の重点課題としている。

したがって、浮魚資源の持続的利用は同国の将来計画でも重要な課題であり、イワシ系統群に関するデータ収集等を可能とする新調査船を配備し、既存調査船との併用により調査能力を強化することは、同国の国策に沿った妥当な計画と言える。

本計画が実施された場合、イワシを中心とした沿岸浮魚資源の本格的な調査と評価が可能となり、資源管理型漁業への基盤が確立される。具体的には、下記①～⑥のような水産資源管理データの収集が可能となり、科学的根拠に基づく資源量推定が実現可能となる。また本調査船を用いて⑦ ⑧も可能となる。

① 浮魚資源の時空間絶対量分布密度
② 浮魚資源の回遊マップ
③ EEZ 内の浮魚資源の多様性実態
④ 浮魚資源の生活史に伴う個体群動態データ
⑤ 浮魚資源の評価解析のパラメータ推定のためのデータ
⑥ 海洋環境（湧昇流等）と浮魚資源の生活史を通した関係
⑦ 漁場開発のための漁場図、漁場整備情報
⑧ 適正漁具策定のための試験操業データ

以上のことからイワシ類を主とする沿岸浮魚資源の評価結果に基づき、有効な資源管理が実現可能となり、長期的な目標である「水産資源の適正な持続的利用」も可能となる。

またこれを通じて漁獲量・漁獲高の安定が図られ、零細漁民を含めたモロッコ国漁業の振興や雇用創出等の裨益効果に加え、回遊性浮魚資源の回遊コースを EEZ に持つ国の一員として、その管理に共同責任を負うことが可能となる等の効果が期待される。

5-2 課題

5-2-1 水産資源の持続的利用・適正利用と INRH の課題

本プロジェクトの上位目標である水産資源の持続的利用には、水産資源の適正利用のための基準を作成することが不可欠である。INRH の将来計画ではその具体的成果として「MSY」を明らかにすることがあげられている。しかし、INRH の経験では成果としての「MSY」がまだないこと、また現状の INRH 研究者に「MSY」の設定に関しての調査研究手法等に関わる知識が不十分であることなどから、この実現には困難が予想される。長期目標を達成するためには INRH の総合的な能力向上を図ることが極めて重要であるし、計画船の有効的利用の最大目標がここに存在する以上、この能力向上を図ることは必要である。調査手法にかかる具体的な課題として、次の点があげられる。

(1) 適切な水産資源の現状診断と評価の実施

モロッコでは、浮魚・底魚類、頭足類について、成長、相対成長（体長ー体重関係や体長ー頭長関係）、成熟、年齢査定など、基礎的な資源研究が行われている。中でも特に重要水産資源であるイワシと頭足類については重点的に研究が行われており、現状の一応の診断と評価がなされている。

イワシでは、資源量推定のために音響資源調査が、現状診断および評価のためにプロダクションモデルが用いられ、頭足類では、資源量推定のために VPA が、現状診断および評価のために Y/R 解析が用いられている。しかし、VPA の結果に関する報告は見られず、Y/R を用いて資源診断がなされていることから、VPA による解析が実施されていないと想定される。

水産資源の持続的利用を標榜するには、持続的利用のための望ましい漁獲水準を設定する必要があり、資源量の把握が必要不可欠である。そのためには、適切な水産資源の現状診断及び評価を行うことが必要である。

一方、イワシの系群に関して、同国では周辺の大西洋海域で漁獲されるイワシを北部、中部、南部の３系群に分離している。系群分離の根拠は、音響調査からみた分布

域の違いが基本になっているとのことであるが、これに関する研究報告はない。イワシの電気泳動による系群分離を試みた[LII]報告が唯一あるが、明瞭な系群分離はできない結論となっている。現在、ミトコンドリア DNA の分析によって系群判別が試みられている（分析はモロッコ国内の大学が行っている）。しかし、この方法により広域回遊魚の系群を識別することは、日本では非常に困難であると言われており、モロッコでこの生化学的研究から系群問題に明確な結論が出るとは考えにくい。いずれにしても、資源研究の基本的課題である以上、多方面からの研究をさらに強化することが重要である。

(2) 効果的な資源・漁業管理に関わる調査・研究の実施

海洋漁業省の海洋漁業に関する法令集 “ Legislation des peches maritimes ” によれば、海藻の収穫の規制、海産哺乳類の捕獲規制など、さまざまな資源・漁業管理が行われている。重要資源である浮魚類および頭足類に関する規制には次のようなものがある。

表 47：浮魚類及び頭足類に関する規制

①	体長・体重制限	さまざまな魚種について制限体長（体重）を設定。（例えば、イワシについては1kg あたりの尾数が 50 以下（平均体重 20g）でなければならない）制限体重に満たないイワシを水揚げした漁業者には罰金が課せられる	(注 1)
②	禁漁期の設定	Tafraya と Lagouira の間で、3・4 月および 9・10 月に頭足類および底魚類の漁獲を禁止、浮魚は検討中	
③	禁漁区の設定	北緯 20 度 54 分 40 秒～21 度 23 分 00 秒の間の沿岸 12 マイル以内で操業を禁止	(注 2)
④	漁具規制	定置網にモノフィラメントの網地の使用を禁止	(注 3)

（注1）小型のイワシを漁獲後に再放流しても、ほとんど生残は期待できないし、また大小のイワシを混ぜて1kg あたり 50 尾以下に調整するという抜け道もある。いずれにしても漁業者が小型魚の多い漁場で操業しなくなる効果を期待したものといえる。

（注2）イワシの管理として上記以外にも操業海域規制が行われたとのことであり、80 年代から実施されているが、漁獲量が減少したとされている大西洋北部漁場から、中部、南部漁場へと操業海域を移動させるものであり、努力量を削減して資源の保護・回復を図る性質のものではない。

（注3）頭足類で網目規制を実行した場合の効果の予測についての INRH の研究報告があるが、この効果予測は、Y/R 解析を用いて加入当たりの漁獲量について推定されたものであり、資源の保護による再生産の効果まで考慮したものではない。

[LII] Biaz Rachid. 1978.. Mise au point d’une methode d’identification des populations de sardines par electrophorese des proteines solubles du noyau cristallin (Bulletin de l’Institut no.23:1-56.)

操業海域規制以外は、どの方策も資源の保護の立場から見て常識的なものではあるが、INRH では管理を実行した場合の効果を定量的に予測していない。すなわち、ある管理方策を実行した場合に、何年間でどのくらいの漁獲量の増加が見込めるかについて、資源動態の視点からの検討がなされていない。網目規制、禁漁期設定他、何らかの漁業管理を実行した場合、規制によりいったん減少した漁獲量がどのくらいの期間で回復するか、その後の漁獲の増分は回復までの期間の漁獲の減少分を補うに足りるだけのものかどうかといった点が、漁業管理を実行するかどうかの意志決定を行う際に重要である。そのためには動的なシミュレーションを行うことが必要であるが、INRH は Y/R のグラフを作成して、そこから結果を読み取るだけという、いわゆる静的な解析の範囲にとどまっている。

上記の資源・漁業管理の省令が施行されるために INRH の研究活動がどのように関与したのか、あるいは将来、INRH の研究活動が政策にどのように貢献するのか、海洋漁業省と INRH には管理方策決定までの定められたプロセスはなく、関係書類さえ存在していないとのことであった。1993～1998 年の INRH の活動報告書(Bilan Synthetique des Activites de l'INRH Durant la Period 1993-1998)にも、管理計画策定のためのデータ収集という項目はあるが、管理計画の提言、採択、実行に関する記述は見られない。

(1)に示したように、他方面からの研究、特に動的なシュミレーションの強化を計ると共に、管理方策を決定するためのプロセスを作成し、効果的な資源・漁業管理に関わる調査・研究の実施が必要である。

(3) INRH 研究活動の漁業者へのフィードバック（漁業者啓蒙）

調査結果の漁業者へのフィードバックについては、INRH の将来計画の中にも水産業界への支援がうたわれており、INRH の研究者もその重要性を十分に認識している。現在までフィードバックされている情報として、海底地形図の有償提供、FAX による漁況速報提供がある。

前者の海底地形図は安全なトロール操業に必要な情報であり、1980 年代より漁業者の要請を受け INRH が手掛けている業界支援調査である。モロッコの大西洋沿岸域を全 22 枚の海底地形図で構成する計画で、現在、カサブランカを中心に 5 枚完成し、1 枚 200DH で希望者に販売されて沿岸漁業者に広く利用されているとのことである。

FAX による漁況速報提供は、調査船での音響調査により得られた魚群密度分布図を FAX で INRH に送り、さらに INRH から５ヶ所の支所に転送し、それぞれがこの分布図を漁海況速報として漁業者へ提供することにより、沿岸漁業の操業に役立ててもらうことを目的としている。程度の差はあるものの我が国の漁業情報サービスに類するものであり、漁業者啓蒙として注目できる。しかし、漁業者への情報提供が定期的

に行われているかどうかは不明な点もある。

資源管理の重要性の啓蒙、海況速報、魚貝のための漁業者啓蒙活動は、INRH の重要な機能であり、今後この機能をより充実させることが必要である。

(4) データベースの整備

現在、INRH と地方支所およびステーションはコンピュータネットワークで結ばれてはおらず、各地方で調査された漁獲量等は、測定野帳の形のままでカサブランカの研究所へ送られ、コンピュータに入力されている。

データベースについても準備段階であり、2003 年頃を目途にネットワークも含めてデータベースの完成を目指している。現在、収集されているデータの種類は次のようなものである。

表 48：現存収集データの種類

○ 漁業情報	・魚種別銘柄別漁獲量（漁船別日別） ・浮魚体長組成 ・漁船別月別出漁日数
○ 資源生物情報	・形態学的情報（全長、尾叉長、頭長、体重等） ・生物学的情報（体長、体重、年齢、性別、成熟度、生殖腺重量）

ONP（漁業公社）の漁獲統計では不明な細かい漁業情報や、漁獲対象資源の資源解析のためのパラメータ推定のためのデータが収集されていることが理解できる。しかしこの中には外国船および零細漁業の分が含まれてはいないことから、これらのデータベースを早急に整備することが必要である。

5-2-2 調査船の管理運営体制に関する課題

(1) 保守・管理

建造時に水中放射ノイズの軽減を実施したとしても、搭載したプロペラの僅かなダメージや、主機関・減速機の防振装置の劣化・故障等により思いもよらない大きなノイズを発生する場合がある。しかも調査船及び機器のグレードが高度化するほどその影響を受けやすい。従って、本計画船の供与後は、早めのドック・上架によるプロペラを含む船底部のチェック、塗装や防振装置の定期点検等を励行する必要がある。

1) 主機関・減速機他の防振装置用防振ゴム

防振ゴム及び RATO 継ぎ手の寿命は、当該船の稼働時間・使用状況に左右されるものの、既存機関等の経験から８年前後と考えられる。特に防振ゴムは、油・水に直接触れない等、日々のメンテナンスにおいて外的要因を避ける必要がある。

交換基準は、メーカーの取扱説明書に記された撓み量により判断するも、毎年撓み量を計測することにより傾向が予想出来、かつ交換の準備も可能となる。また、外的要因により少数の防振ゴムを交換する場合は、交換用ボルトでゴムを固定することにより容易に交換は可能である。

全面交換時の費用は、防振ゴム(機関６ヶ、減速機４ヶ、約 900,000 円)、RATO 継ぎ手(３式、約 5,800,000 円)、工費(８日、約 2,000,000 円)、計 8,700,000 円程度が予測される。

2) 船底部のチェックとクリーニング

プロペラダメージの有無については、音響調査機器に与えるノイズを考慮して常時配慮とチェックを怠らないことが必要であり、同時に同機器類の船底センサー部及びその周辺部についても同様である。

また船底付着動植物(珪藻、カキ等)はノイズへの直接的な影響が大きいばかりか、船速を落とし振動騒音源たる主機馬力の増大と、ひいてはプロペラ回転の増大を招くなどの間接的な影響も大きい。

これらを防ぐためには、定期的なかつ早めのドック・上架による船底部のチェック、クリーニング、塗装が必要である。

3) 調査機材の取扱と保守管理

どの調査機材も、マニュアルの注意事項にしたがって慎重に取り扱うことが必要であるがとくに CTD, 計量魚探、ADCP について以下に述べる。

a) CTD

アーマードケーブルはねじれに弱く断線の原因になり易く、従って使用後のねじれは必ず戻しておくよう注意する。この場合、本体（センサー部）を取り外し後、ケーブル端部にスイベル（よりもどし）を取り付け、このスイベルを人手によりケーブルと共にドラムから引き出すことにより、ねじれを戻すことも一考である。

センサー部分の扱いにはとくに注意し、ぶつけたりしないようにする事。使用後は真水でよく洗い、塩分が付着したままにしておかない。また深いところで本体を落とすと回収はまず不可能なので、日本では保険をかけるのが一般的であり保険をかけることが望ましい。

b)魚探、ADCP

船底部に装着されたセンサー部分やソナードームの扱いは特に注意が必要であり、ドック・上架時にぶつけたり盤木に接することは禁物である。

発信される音波の周波数が近いと干渉が生じるおそれがあり、注意が必要である。魚探では 120kHz を用いることがあるが、他の音響機器で 120kHz を用いると両者の干渉のおそれがあり注意が必要である。具体的には、同時使用をさける、発信の際に同期が取れるようにシステムを構成すること等が必要である。

(2) 管理運営体制

本計画船の供与後は、INRH は既存調査船と共に２隻の調査船を運航することとなる。かって INRH は２隻の調査船を運航した経験は有るものの、供与後本計画船はカサブランカを、既存船はアガディールを基地として運航する計画であり、また運航費も２隻体制でほぼ二倍となることから、より計画的な調査計画と管理運営体制が求められる。

すなわち、INRH の調査研究が合理的かつ効果的に実施される為の具体的計画の作成、これに基づく２隻の調査船による有効かつ経済的な調査運行計画の作成を行う必要がある。そしてこれを実施するための乗組員の労務管理、運航に必要な資材の調達、メンテナンス部品の手配・調達、検査・修理ドックの計画的施工等に加え、両調査船、両基地及び INRH 本体がそれぞれの所掌分担に従って責務を完遂することが必要である。

5-3 技術協力・他ドナーとの連携

(1) 技術協力

海洋漁業省と INRH は連携による適正な将来像を策定している。しかし、「3-4 プロジェクトの実施体制」の項に示したように、運航要員と組織管理要員のレベルについては問題ないものの、「5-2 課題」の項で示したとおり研究者のレベル及び研究体制については一部改善すべき点もあり、我が国からの技術協力の可能性についての検討が望ましい。INRH は、水産資源を適正に持続的利用するための科学的データを帰納的に収集しようとしており、さまざまなデータを集めてみて、それらのデータからどんな解析ができるか、何が言えるかを考えるという順序の研究となっている。当然、結果として無駄になるデータも多くなり、逆に肝心の情報が得られないという事態も起こりうる。科学的なデータの収集に重要なのは演繹的な思考である。まず何を調べるのか、どんな解析をするのかを明確にし、そのために必要十分なデータを収集できるように調査を設計するという順序で研究することが重要である。

資源の診断・評価、その結果としての具体的数値による将来予測と管理方策計画を明らかにするためには、多人数が協力して多種類のデータを収集しなければならず、無駄な調査、無駄な量のデータ収集、無駄な解析等を排除することを演繹的思考によって計画段階で明確にしなければならない。しかし、INRH には現在資源の診断・評価、そして管理方策の策定ができる人材も、スケジューリング問題を熟知した人材もいない。それ故、計画船による調査研究はできても、異分野の研究者を１つの合理的計画にまとめきれない可能性もある。従って、本プロジェクトの期待成果を上位目標も含め効果的に達成するためには、人材協力等のソフトの援助を通して INRH の総合的な能力向上を図ることが必要である。

なお、この件に関連して同国からの意向として、INRH への「水産資源評価及び調査研究手法アドバイス」分野の長期専門家派遣の希望がある。

この派遣の目的は、INRH の研究者が調査の設計、データの解析、結果の評価という一連の作業を的確に行えるよう指導することはもとより、各分野から得られる情報を統合して総合的な判断を下せるよう指導することにある。

その結果として、調査船を用いた調査が無駄なく体系的に設計され、得られたデータの解析によって、浮魚資源の持続的な利用に寄与する情報が得られ、かつ総合的な判断・評価が出来ることが期待され、同時に同国研究者のレベル向上が期待される

以上のことから、この長期専門家の派遣は本計画船の供与後の INRH の業務を効果的にすることはもとより、計画船の運航をも円滑にすることが期待されその必要性は高いといえる。

(2) 他ドナーとの連携

INRH、調査船ともにそのスタッフは全てモロッコ人であり、現在他ドナーによる直接的な技術協力はない。しかし、近隣諸国や FAO のような国際機関及びロシア等との協約による共同調査は断続的にも行われているので、本計画船供与後はさらにこれ等共同調査は増加するものと予想される。

〔資　　料〕

1.　**調査団氏名・所属**　1-1,1-2,1-3

2.　**調査日程**　2-1,2-2,2-3

3.　**相手国関係者リスト**

4.　**モロッコ国の社会・経済事情**

5.　**参考資料リスト**

6.　INRH **研究報告の概要**　6-1,6-2

7.　**調査船運航費試算の算出根拠**

〔資　　料〕

1.　調査団員氏名・所属

1-1　調査団員氏名・所属（基本設計調査時）

木谷　浩	総　括	国際協力事業団専門員
松田　俊一	技術参与	農林水産省　水産庁　漁政部 国際海外協力室
小柳　康成	業務主任	株式会社　極　洋　水産ｺﾝｻﾙﾀﾝﾄ室
木本　秀明	水産資源調査研究計画	株式会社　極　洋　水産ｺﾝｻﾙﾀﾝﾄ室
保正　竜哉	調査機材計画	株式会社　極　洋　水産ｺﾝｻﾙﾀﾝﾄ室
川本　太郎	航海機材計画	株式会社　極　洋　水産ｺﾝｻﾙﾀﾝﾄ室
北村　道夫	漁撈設備計画	株式会社　極　洋　水産ｺﾝｻﾙﾀﾝﾄ室
佐々木　正之	仏語通訳	株式会社　極　洋　水産ｺﾝｻﾙﾀﾝﾄ室

1-2　調査団員氏名・所属（基本設計概要説明調査時・第１回）

木谷　浩	総　括	国際協力事業団専門員
川田　忠広	技術参与	農林水産省　水産庁　資源生産推進部 研究指導課　海洋技術室
小柳　康成	業務主任	株式会社　極　洋　水産ｺﾝｻﾙﾀﾝﾄ室
木本　秀明	水産資源調査研究計画	株式会社　極　洋　水産ｺﾝｻﾙﾀﾝﾄ室
佐々木　正之	仏語通訳	株式会社　極　洋　水産ｺﾝｻﾙﾀﾝﾄ室

1-3　調査団員氏名・所属（基本設計概要説明調査時・第２回）

濱川　格	総　括	国際協力事業団　無償資金協力部準備室
川田　忠広	技術参与	農林水産省　水産庁　資源生産推進部 研究指導課　海洋技術室
小柳　康成	業務主任	株式会社　極　洋　水産ｺﾝｻﾙﾀﾝﾄ室
木本　秀明	水産資源調査研究計画	株式会社　極　洋　水産ｺﾝｻﾙﾀﾝﾄ室
佐々木　正之	仏語通訳	株式会社　極　洋　水産ｺﾝｻﾙﾀﾝﾄ室

2．　調査日程

2-1　調査日程（基本設計調査時）

官ベース

総括（JICA）
　木谷　浩
技術参与（水産庁）
　松田　俊一

コンサルタント

業務主任（船体計画）
　小柳康成
水産資源調査研究計画
　木本秀明
仏語通訳
　佐々木正之

調査機材計画
　保正竜哉
漁撈設備計画
　北村道夫
航海機材計画
　川本太郎

日順	月日	曜日	調査日程	宿泊地	調　査　内　容（官ベース）	調　査　内　容（コンサルタント）		調査日程	宿泊地	日順
1	5/26	水	成田→パリ		成田発　10:45(NH207) パリ着　18:25	成田発　12:00(AF275) パリ着　17:10		成田→パリ	パリ	1
2	5/27	木	パリ→ラバト	ラバト	パリ発　09:35(AF2298) ラバト着　10:45 JICA事務所表敬・日程他協議	官ベースと同一行動		パリ→ラバト	ラバト	2
3	5/28	金	ラバト→ｶｻﾌﾞﾗﾝｶ	ｶｻﾌﾞﾗﾝｶ	海洋漁業省（ＭＰＭ）表敬 海洋漁業省・国立水産研究所（ＩＮＲＨ）と合同協議（ｲﾝｾﾌﾟｼｮﾝ･ﾚﾎﾟｰﾄ提出、質問票提出、日程調整）	官ベースと同一行動		ラバト→ｶｻﾌﾞﾗﾝｶ	ｶｻﾌﾞﾗﾝｶ	3
4	5/29	土	ｶｻﾌﾞﾗﾝｶ	ｶｻﾌﾞﾗﾝｶ	カサブランカへ移動 団内協議	官ベースと同一行動		ｶｻﾌﾞﾗﾝｶ	ｶｻﾌﾞﾗﾝｶ	4
5	5/30	日	ｶｻﾌﾞﾗﾝｶ	ｶｻﾌﾞﾗﾝｶ	既存調査船乗船調査 カサブランカ漁港視察	官ベースと同一行動	一部団員個別調査	ｶｻﾌﾞﾗﾝｶ	ｶｻﾌﾞﾗﾝｶ	5
6	5/31	月	ｶｻﾌﾞﾗﾝｶ	ｶｻﾌﾞﾗﾝｶ	ＩＮＲＨと協議	官ベースと同一行動		ｶｻﾌﾞﾗﾝｶ	ｶｻﾌﾞﾗﾝｶ	6
7	6/1	火	ｶｻﾌﾞﾗﾝｶ	ｶｻﾌﾞﾗﾝｶ	ＩＮＲＨと協議	官ベースと同一行動 （小柳、佐々木団員）	（北村、川本団員）調査船関連法規調査 （木本、保正団員） ＩＮＲＨの調査研究論文収集・検証	ｶｻﾌﾞﾗﾝｶ	ｶｻﾌﾞﾗﾝｶ	7
8	6/2	水	ｶｻﾌﾞﾗﾝｶ→ラバト	ラバト	ＩＮＲＨと協議 既存船出港乗船調査 ラバトへ移動	官ベースと同一行動 小柳、木本、佐々木ラバトへ移動	（北村、川本団員）ＩＮＲＨ実務者と協議 （木本、保正団員） ＩＮＲＨの調査研究論文収集・検証	ｶｻﾌﾞﾗﾝｶ	ｶｻﾌﾞﾗﾝｶ	8
9	6/3	木	ラバト	ラバト	ミニッツ協議	官ベースと同一行動 （小柳、木本、佐々木団員）	（北村、保正、川本団員） ＩＮＲＨ実務者と協議	ｶｻﾌﾞﾗﾝｶ	ｶｻﾌﾞﾗﾝｶ	9
10	6/4	金		ラバト	ミニッツ署名 大使館・JICA事務所に報告	官ベースと同一行動 （小柳、木本、佐々木団員）	（北村、川本団員） ｶｻﾌﾞﾗﾝｶ港施設・修理施設調査 （保正団員）論文収集・検証	ｶｻﾌﾞﾗﾝｶ	ｶｻﾌﾞﾗﾝｶ	10
11	6/5	土	ラバト→パリ→	機中泊	ラバト発　11:35(AF2299) パリ着　16:30 パリ発　20:00(NH206)	小柳、木本、佐々木 カサブランカへ移動 団内協議		ｶｻﾌﾞﾗﾝｶ	ｶｻﾌﾞﾗﾝｶ	11
12	6/6	日	→成田		成田着　14:25	資料整理 資材調達事情調査		ｶｻﾌﾞﾗﾝｶ	ｶｻﾌﾞﾗﾝｶ	12
	6/7	月				（小柳、北村、川本、佐々木団員） 維持管理計画詳細の確認・調査 要請仕様計画の確認・調査	（木本、保正団員） ＩＮＲＨの調査研究論文収集・検証	ｶｻﾌﾞﾗﾝｶ	ｶｻﾌﾞﾗﾝｶ	13
	6/8	火				（小柳、川本、佐々木団員） ＩＮＲＨと協議 （計画船スペック） (ODEPと協議)	同上 （北村団員）修理港湾施設調査	ｶｻﾌﾞﾗﾝｶ	ｶｻﾌﾞﾗﾝｶ	14
	6/9	水				（小柳、北村、川本、佐々木団員） ＩＮＲＨと協議 （計画船スペック）	（木本、保正団員） ＩＮＲＨの調査研究論文収集・検証	ｶｻﾌﾞﾗﾝｶ	ｶｻﾌﾞﾗﾝｶ	15
	6/10	木				ＩＮＲＨと協議 質問票の回答確認・協議 資源調査計画の確認・協議 本計画船の仕様確認・協議		ｶｻﾌﾞﾗﾝｶ	ｶｻﾌﾞﾗﾝｶ	16
	6/11	金				ＩＮＲＨと最終事項の確認・協議				17
	6/12	土				団内協議 現地調査結果概要の内容整理		ｶｻﾌﾞﾗﾝｶ	ｶｻﾌﾞﾗﾝｶ	18
	6/13	日				小柳、木本、佐々木団員 ラバトへ移動（その他の団員は帰国）	ｶｻﾌﾞﾗﾝｶ発　07:50(AF1497) パリ着　12:15 パリ発　23:20(AF274)	ｶｻﾌﾞﾗﾝｶ→ラバト	ラバト （機中泊）	19
	6/14	月				海洋漁業省報告・協議 大使館・JICA事務所に報告	成田着　18:00	ラバト	ラバト	20
	6/15	火				ラバト発　11:35(AF2299) パリ着　16:30 パリ発　23:20(AF274)			機中泊	21
	6/16	水				成田着　18:00				22

2-2　調査日程（基本設計概要説明調査時・第１回）

官　団　員						コンサルタント
総括（JICA）　木谷　浩 技術参与（水産庁）　川田忠宏						業務主任（船体計画）　小柳康成 水産資源調査研究計画　木本秀明 仏語通訳　佐々木正之
日順	月日	曜日	調査日程	宿泊地	調査内容	調査内容
1	8/28	土	成田→パリ	パリ	成田発　11:20(JL405) パリ着　16:35	（小柳、佐々木） 成田発　12:00(AF275)　パリ着17:10 （木本） 関西空港発　11:20(AF291)　パリ着17:00
2	8/29	日	パリ→ ラバト	ラバト	パリ発　09:35(AF2298) ラバト着　10:45 JICA事務所職員と日程等協議	官ベースと同一行動
3	8/30	月	ラバト	ラバト	日本大使館表敬、JICA事務所表敬・日程等調整、外務協力省表敬 海洋漁業省表敬・日程等協議・ミニッツ原案説明	官ベースと同一行動
4	8/31	火	ラバト → カサブランカ	カサブランカ	INRHへの概要書説明、 ミニッツ原案協議	官ベースと同一行動
5	9/1	水	カサブランカ →　ラバト	ラバト	INRHへの概要書説明と協議	官ベースと同一行動
6	9/2	木	ラバト	ラバト	海洋漁業省と協議（争点は調査速度）	官ベースと同一行動
7	9/3	金	ラバト	ラバト	海洋漁業省でミニッツ協議、署名不調、 JICA事務所へ報告、協議	官ベースと同一行動
8	9/4	土	ラバト → パリ パリ → 成田	機中泊	ラバト発　11:35(AF2299) パリ着　16:30 パリ発　23:20(AF274) （機中泊）	（小柳、佐々木）　官ベースと同一行動 （木本 ）　パリ発　20:10(AF294)（機中泊）
9	9/5	日	成田		成田着　18:00	（小柳、佐々木）　官ベースと同一行動 （木本）　関西空港着　15:10

2-3　調査日程（基本設計概要説明調査時・第２回）

官　団　員						コンサルタント
総括（JICA）　濱川　格 技術参与（水産庁）　川田忠宏						業務主任（船体計画）　小柳康成 水産資源調査研究計画　木本秀明 仏語通訳　佐々木正之
日順	月日	曜日	調査日程	宿泊地	調査内容	調査内容
1	10/24	日	成田→パリ	パリ	成田発　11:20(JL405) パリ着　16:35	（小柳、佐々木） 成田発　12:00(AF275)　パリ着17:10 （木本） 関西空港発　11:20(AF291)　パリ着17:00
2	10/25	月	パリ → ラバト	ラバト	パリ発　09:35(AF2298) ラバト着　10:45 海洋漁業省表敬･日程等協議、 日本大使館表敬、 JICA事務所表敬・日程等協議	官ベースと同一行動
3	10/26	火	ラバト→ ｶｻﾌﾞﾗﾝｶ	ｶｻﾌﾞﾗﾝｶ	INRHへの概要書説明、 ミニッツ原案協議	官ベースと同一行動
4	10/27	水	ｶｻﾌﾞﾗﾝｶ → ラバト	ラバト	INRHとミニッツ原案協議と ミニッツ作成	官ベースと同一行動
5	10/28	木	ラバト	ラバト	海洋漁業省でミニッツ協議、署名、 JICA事務所へ報告	官ベースと同一行動
6	10/29	金	ラバト	ラバト	日本大使館へ報告、 外務協力省表敬	官ベースと同一行動
7	10/30	土	ラバト → パリ	パリ	ラバト発　11:35(AF2299) パリ着　16:30	（小柳、佐々木） パリ発　23:20(AF274) （木本） パリ発　20:10(AF294)　（機中泊）
8	10/31	日	パリ→	機中泊	パリ発　18:00(JL406)	（小柳、佐々木） 成田着　18:00 （木本） 関西空港着　15:10
9	11/01	月	成田		成田着　13:40	―

3． 相手国関係者リスト （敬称略）

海洋漁業省：MPM(Ministère des Pêches Maritimes)

M. M'hamed BELKADI	海洋漁業省大臣
Pr. Mohammed TALBI	大臣顧問（大学教授）
M. Driss MESKI	海洋漁業省協力法務局長
M. Youssef OUATI	海洋漁業省協力部長
M. Mohamed Yassine EL AROUSSI	海洋漁業省協力課長
M. Abdallah JANATI	海洋漁業省海洋漁業養殖局長
M. Abdeslam FAHFOUHI	海洋漁業省海洋漁業養殖局
M. Khalid AYOUBI	海洋漁業省海洋漁業養殖局課長

海洋漁業省国立漁業調査研究所：INRH(Institut National de Recherche Halieutique)

M. M'Hammed SEDRATI	INRH 所長
M. Abdellatif BERRAHO	INRH 事務局長
M. Salah BEN CHERIFI	INRH 海洋資源部長 （浮魚研究者）
M. Hilmi Karim M.Sc .	INRH 研究者（海洋調査担当）
M. Abdelfattah ASSABIR	INRH 技術者（漁具近代化担当）
M. Mostafa CHBANI	INRH 生物学者（計量魚探担当）
M. Driss BENAZZT	Charif AL Idrissi 号船長
M. Mustapha MACHKOUR	Charif AL Idrissi 号船長
M. Abdessalam MARFOUK	調査船メンテナンス担当

漁業公社：ONP(Office National des Pêches)

M. Majid Kaissar EL GHAIB	事務局長
M. Miloud EJ JDAE	財務会計局長

外務協力省：MAEC（Ministère des Affaires Etrangères et de la Coopération）

M. El HARITI	アジア・オセアニア情勢部協力部長
M. Ahmed SABER	アジア・オセアニア情勢部 協力部極東業務課長
M. Abdellah DGHOUGHI	アジア・オセアニア情勢部 外務秘書官

カサブランカ NK 事務所：AFEMAR

M. J.P. LECHARTIER	所長

ドック修理会社：CAM (Chantiers & Ateliers du Maroc)

M. Ahmed BEGGUAR	船舶技術士
M. Salah IGUER	開発局長

無線航海計器代理店：GROUP SOREMAR

M. Noureddine GNAOU	執行役会長

モロッコ日本大使館

佐藤　裕美	特命全権大使
北沢　寛治	一等書記官
西村　泰英	書記官

モロッコ JICA 事務所

山浦　信幸	所長
吉澤　啓	次長
村上　博信	所員
大上　皓久	JICA 専門家
小野　岩雄	JICA 専門家

4. モロッコ国の社会・経済事情

1998.10　　　1/2

国　　名	モロッコ王国
	Kingdom of Morocco

一般指標					
政体	立憲君主制	*1	首都	ラバト	*1
元首	King HASSAN Ⅱ	*1	主要都市名	ｶｻﾌﾞﾗﾝｶ､ﾌｪｽ､ﾏﾗｹｼｭ	*1
独立年月日	1956 年 3 月 2 日	*1	経済活動可人口	10,000 千人　(1995 年)	*4
人種（部族）構成	ｱﾗﾌﾞﾍﾞﾙﾍﾞﾙ人 99.1%、ﾕﾀﾞﾔ人	*1	義務教育年数	6 年間　(1997 年)	*5
			初等教育就学率	69.0%　(1994 年)	*5
言語・公用語	ｱﾗﾋﾞｱ語、ﾍﾞﾙﾍﾞﾙ系語、仏語	*1	初等教育終了率	%　(　　年)	*6
宗教	回教 98.7%	*1	識字率	43.7%　(1995 年)	*7
国連加盟	1956 年 11 月	*2	人口密度	66.72 人/ Km^2　(1996 年)	*1
世銀加盟	1958 年 04 月	*3	人口増加率	2.1%　(1996 年)	*1
IMF 加盟	1993 年 01 月	*3	平均寿命	平均 69.52 男 67.53 女 71.61	*1
面積	446.55 千 Km^2	*1	5 歳児未満死亡率	74/1000　(1996 年)	*7
人口	29,779.156 千人　（1996 年）	*1	カロリー供給量	3,140.0cal/日/人　(1995 年)	*7

経済指標					
通貨単位	ディルハム	*1	貿易量	(1997 年)	*8
為替（1ＵＳ$）	1US$=9.78　(1998年06月)	*8	輸出	9,525.0 百万ﾄﾞﾙ	*8
会計年度	7～6 月　（1996 年 7 月より）	*1	輸入	7,030.0 百万ﾄﾞﾙ	*8
国家予算	(1995 年)	*9	輸入カバー率	3.9 月　(1996 年)	*10
歳入	9,604.0 百万ﾄﾞﾙ	*9	主要輸出品目	食･飲料品､半製品､消費財　(1994 年)	*1
歳出	10,994.0 百万ﾄﾞﾙ	*9	主要輸入品目	資本財､半製品､天然資源　(1994 年)	*1
国際収支	194.00 百万ﾄﾞﾙ　(1996 年)	*9	日本への輸出	327.3 百万ﾄﾞﾙ　(1997 年)	*11
ODA 受取額	651.00 百万ﾄﾞﾙ　(1996 年)	*7	日本からの輸入	158.7 百万ﾄﾞﾙ　(1997 年)	*11
国内総生産(GDP)	32,412.0 百万ﾄﾞﾙ　(1995 年)	*4			
一人当たり GDP	1,110.0 ﾄﾞﾙ　(1995 年)	*4	外貨準備総額	4,107.0 百万ﾄﾞﾙ　(1996 年 6 月)	*8
GDP 産業別構成	農業　14.0%　(1995 年)	*4	対外債務残高	3,174.0 百万ﾄﾞﾙ　(1996 年)	*10
	鉱工業　33.0%　(1995 年)		対外債務返済率	27.7%　(1996 年)	*10
	ｻｰﾋﾞｽ業　53.0%　(1995 年)		インフレ率	6.5%　(1995 年)	*7
産業別雇用	農業　45.0%　(1990 年)	*7			
	鉱工業　25.0%　(1990 年)				
	ｻｰﾋﾞｽ業　31.0%　(1990 年)				
経済成長率	1.2%　(1995 年)	*4	国家開発計画		*12

気象（　　　～　　　年平均）　　場所：Rabat　　（標高　　65m）

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均/計	
最高気温	17.0	18.0	20.0	22.0	23.0	26.0	28.0	28.0	27.0	25.0	21.0	18.0	22.8℃	*13
最低気温	8.0	8.0	9.0	11.0	13.0	16.0	17.0	18.0	17.0	14.0	12.0	9.0	12.7℃	*13
平均気温													℃	*14
降水量	66	64	66	43	28	8	0	0	10	48	84	86	503mm	*13
雨期乾期														

*1 CIA World Fact Book 1997-1998
*2 Member States of United Nations
*3The World Bank Public Information Center,
International financial Statistics Yearbook1998
*4 World Development Report 1997
*5 UNESCO Statistical Yearbook 1997
*6 Status and Trends 1997
*7 Human Development Report 1998
*8 International Financial Statistics August 1998
*9 International Financial Statistics Yearbook 1998
*10 Global Development finance 1998
*11 世界の国一覧表　1998 年版
*12 最新世界各国要覧 98 年版
*13 The Times Book World Weather Guide, Update Edition
*14 理科年表、国立天文台(1997)

国　名	モロッコ王国
	Kingdom of Morocco

*15

我が国におけるODAの実績（資金協力は約束ベース、単位：億円）

項目＼年度	1993	1994	1995	1996
技術協力	2,892.93	3,087.67	3,256.28	3,461.48
無償資金協力	2,244.22	2,456.48	2,796.65	2,606.79
有償資金協力	3,939.97	4,352.21	3,878.11	3,025.02
総額	9,077.12	9,896.36	9,931.04	9,093.29

*15

当該国に対する我が国ODAの実績

項目＼年度	1993	1994	1995	1996
技術協力	11.22	12.77	15.96	14.52
無償資金協力	7.24	27.29	4.75	13.81
有償資金協力	22.31	19.55	4.23	18.11
総額	40.77	59.61	24.94	46.44

*16

OECD諸国の経済協力実績（支出純額、単位：百万ドル）

	贈　与 (1)	有償資金協力 (2)	政府開発援助 (ODA) (1)＋(2)＝(3)	その他政府資金 及び 民間資金 (4)	経済協力総額 (3)＋(4)
二国間援助	389.7	1.70	391.40		391.40
（主要供与国）					
1.フランス	252.0	38.70	290.70		290.70
2.日本	28.30	18.10	46.40		46.40
3.スペイン	14.90	9.80	24.70		24.70
4.イタリア	0.70	18.60	19.30		19.30
多国間援助	213.30	20.50	233.80		233.80
（主要供与機関）					
1.CEC					
2.UNTA					
その他	2.80	22.80	25.60		25.60
合　計	605.8	45.00	650.8		650.80

*17

援助受入れ窓口機関	
技術	関係各省庁→外務・協省
無償	
協力隊	

*15　Japna's ODA Annual Report 1997
*16　Geographical Distribution of Financial Flows to Aid Recipients 1992-1996
*17　国別協力情報（JICA）

5.　収集資料リスト

1.政策

(1)　原題名：　PROJET DE NOTE D’ORIENTATION POUR LA PREPARATION DU PLAN QUINQUENNAL 1999-2003
(1999-2003５カ年計画準備のための指針文書作成ﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄ)
発行所：　MINISTERE DE LA PREVISION ECONOMIQUE ET DU PLAN
(経済・企画予測省)
発行年月：　1998 年 10 月

2.INRH 関係

(1)　原題名：　INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE HALIEUTIQUE
（海洋漁業省国立漁業調査研究所パンフレット）
発行所：　INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE HALIEUTIQUE
（海洋漁業省国立漁業調査研究所）
発行年月：　不詳

(2)　原題名：　PLAN QUINQUENNAL 1999-2003
PROGRAMME　D’ACTION
(５カ年計画 1999-2003　行動計画)
発行所：　INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE HALIEUTIQUE
（海洋漁業省国立漁業調査研究所）
発行年月：　不詳

(3)　原題名：　BILAN SYNTHETIQUE DES ACTIVITES DE L’INRH DURANT LA PERIODE 1993-1998
(1993～1998 年にわたる INRH の活動総括)
発行所：　INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE HALIEUTIQUE
（海洋漁業省国立漁業調査研究所）
発行年月：　不詳

(4)　原題名：　SYNTHESE OCEANOGRAPHIQUE DE LA COTE ATLANTIQUE MAROCAINE DE 1994 A 1998
(モロッコ大西洋沿岸の海洋学的総括)
発行所：　INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE HALIEUTIQUE
（海洋漁業省国立漁業調査研究所）
発行年月：　1998 年 12 月

(5)　原題名：　EFFECTIF DU PERSONNEL DE L’INRH
(INRH 総職員)
発行所：　INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE HALIEUTIQUE
（海洋漁業省国立漁業調査研究所）
発行年月：　1999 年 5 月

(6)　原 題 名：　CLIMATE DEPENDENT FLUCTUATIONS OF THE MOROCCAN SARDINE AND THEIR IMPACT ON FISHERIES
(ﾓﾛｯｺｻｰﾃﾞｨﾝの天候による変動と漁業へのｲﾝﾊﾟｸﾄ)
発 行 所：　INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE HALIEUTIQUE
（海洋漁業省国立漁業調査研究所）
発行年月：　1998 年

(7)　原 題 名：　INSTITUTIONS EFFECTUANT DES ECHANGES DE PUBLICATIONS AVEC L'INRH
（NRH と発行物交換を行っている機関リスト）
発 行 所：　INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE HALIEUTIQUE
（海洋漁業省国立漁業調査研究所）
発行年月：　1999 年 2 月

(8)　原 題 名：　PUBLICATIONS, RAPPORTS ET NOTES TECHNIQUES REALISES PAR L'INSTITUT
（機関発行の印刷物、レポート、技術書）
発 行 所：　INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE HALIEUTIQUE
（海洋漁業省国立漁業調査研究所）
発行年月：　1999 年 2 月

3. 漁業海洋省関係

(1)　原 題 名：　PLAN DE DEVELOPPEMENT ECONOMIQUE ET SOCIAL 1999-2003,
RAPPORT SECTORIEL , LES PECHES MARITIMES
（経済社会開発計画 1999 年-2003 年、
部門別レポート、海洋漁業）
発 行 所：　MINISTERE DES PECHES MARITIMES
（海洋漁業省）
発行年月：　不詳

(2)　原 題 名：　PREPARATION DU PLAN ECONOMIQUE ET SOCIAL 1999-2003,SECTEUR DES PECHES MARITIMES
ESQUISSE DE NOTE D'ORIENTATION GENERALE
(経済社会開発計画 1999 年-2003 年、海洋漁業部門、
一般方針文書の概要）
発 行 所：　MINISTERE DES PECHES MARITIMES
（海洋漁業省）
発行年月：　1998 年 10 月

(3)　原 題 名：　LA MER EN CHIFFRES 1997
（海洋統計）
発 行 所：　MINISTERE DES PECHES MARITIMES
（海洋漁業省）
発行年月：　不詳

(4) 原 題 名 ： ARRETE DU MINISTRE DELEGUE AUPRES DU MINISTRE DE L'AGRICULTURE, DU DEVELOPPEMENT RURAL ET DES PECHES MARITIMES, CHARGE DES PECHES MARITIMES NO 20.15.98 DU 7 AOUT 1998 RELATIF A L'INTERDICTION TEMPORAIRE DE PECHE DE CERTAINES ESPECES PELAGIQUES
（沿岸地域魚種に関する漁業規制）

発 行 所 ： MINISTERE DES PECHES MARITIMES
（海洋漁業省）

発行年月： 1998 年

4.水産資源関係

(1) 原 題 名 ： HYDROLOGIE ET HYDRODYNAMIQUE DES COTES MAROCAINES: MILIEUX PELAGIQUE ET ZONES COTIERES
（モロッコ沿岸地方の水理学と流体力学）

発 行 所 ： COMMISSARIAT GENERAL EXPO'98-LISBONNE
（リスボン博覧会'98、代表委員会）

発行年月： 1998 年

(2) 原 題 名 ： SURVEY OF THE PELAGIC FISH RESOURCES OFF NORTH WEST AFRICA
（北西アフリカ沖の遠洋魚資源調査）

発 行 所 ： INSTITUTE OF MARINE RESEARCH
（海洋調査研究所）

発行年月： 1995 年

(3) 原 題 名 ： PELAGIC FISH RECRUITMENT SUCCESS AND REPRODUCTIVE STRATEGY IN UPWELLING AREAS: ENVIRONMENTAL COMPROMISES
（遠洋魚供給の成功と湧昇流における再生産戦略：環境的譲歩）

発 行 所 ： SOUTH AFRICAN JOURNAL OF MARINE SCIENCE 12
（海洋科学 12、サウスアフリカンジャーナル）

発行年月： 1992 年

(4) 原 題 名 ： DYNAMIQUE DE L'UPWELLING ET VARIABILITE SPATIO-TEMPORELLE DE LA REPARTITION DE LA SARDINE MAROCAINE, SARDINA PILCHARDUS (WALBAUM,1792)
（湧昇流の力学とモロッコサーディン分布の時間的可変性）

発 行 所 ： OCEANOLOGICA ACTA – VOL.15 NO2

発行年月： 1992 年

5.漁業関係

(1) 原 題 名 ： 30 ANS AU SERVICE DE LA PECHE MAROCAINE
（モロッコ漁業業務における 30 年間）

発 行 所 ： OFFICE NATIONAL DES PECHES
（漁業公社)

発行年月： 1999 年

(2) 原 題 名 ： RECUEIL SUCCINCT DES PRINCIPALES DISPOSITIONS TECHNIQUES DE L'ACCORD DE PECHE ETABLI ENTRE LE ROYAUME DU MAROC ET LA COMMUNAUTE EUROPEENNE 1995-1999
（1995-1999、モロッコ政府と EU 間で締結された漁業協定の主な専門規定の簡略文集）

発 行 所 ： MINISTERE DES PECHES MARITIMES ET DE LA MARINE MARCHANDE
（海洋漁業省,海洋商業省）

発行年月： 不詳

(3) 原 題 名 ： GUIDE D'IDENTIFICATION DES RESSOURCES MARINES VIVANTES DU MAROC
モロッコの海洋資源識別ガイド）

発 行 所 ： FAO
(国際連合食糧農業機関）

発行年月： 1998 年

(4) 原 題 名 ： CATALOGUE DES ENGINS DE PECHE DU MAROC
(モロッコ零細漁業の漁具カタログ)

発 行 所 ： FAO
（国際連合食糧農業機関）

発行年月： 1984 年

6.その他

(1) 原 題 名 ： PRECIS DE LEGISLATION MAROCAINE DU TRAVAIL ET DE PREVOYANCE SOCIALE
（労働と生活保障に関するモロッコの法律の概略）

発 行 所 ： TEXTES ET DOCUMENTS

発行年月： 不詳

(2) 原 題 名 ： VITESSE MAXIMALE MENSUELLE DU VENT AU SOL
-EN METRES PAR SECONDES-
CASABLANCA, ELAYOUNE
（月別最高風速〈秒速〉）

発 行 所 ： MINISTERE DEL'EQUIPEMENT
DIRECTION DE LA METEOROLOGIE NATIONALE
（整備開発省、国家気象局）

発行年月： 不詳

(3)　原 題 名：　DIRECTION DU VENT MAX AU SOL
-EN ROSE DE 36-
CASABLANCA, ELAYOUNE
（最高風速方向〈36 分割〉）

発 行 所：　MINISTERE DEL'EQUIPEMENT
DIRECTION DE LA METEOROLOGIE NATIONALE
（整備開発省、国家気象局）

発行年月：　不詳

(4)　原 題 名：　REPARTITION FREQUENTIELLE DE LA HAUTEUR DE LA HOULE EN FONCTION DE LA DIRECTION DE PROPAGATION AU LARGE DE CASABLANCA
PERIODE:1994-1998
（月別波高の頻度）

発 行 所：　MINISTERE DEL'EQUIPEMENT
DIRECTION DE LA METEOROLOGIE NATIONALE
（整備開発省、国家気象局）

発行年月：　不詳

6. INRH 研究報告の概要

6-1 Bulletin

※第一著者が空白のものは、INRH研究者による

巻	年	第一著者	KW	概　要
1	1953		音響	魚探　　漁法　　Sardine
2	1954		生物	Merluccius merluccius　　　形態学　生物学
			漁業	Merlu　　漁具・漁法
3	1959		海洋	海洋環境(水温・塩分 植物(海藻)
4				なし
5	1960		地質	地震
			生物	分類　　底魚・甲殻類
			加工	海藻成分
			加工	魚肉の加水分解
			海洋	海洋観測（水温、塩分、密度、PH、リン）
6	1961		海洋	海洋物理（地球規模概論）
			加工	イワシの栄養学
7	1961		海洋	ラグーン(La Mar Chica)の形状、水文
		ORSTOM	漁業	La Mar Chicaの漁業（漁法、漁獲量、体長、性比）
			生物	カツオ　形態　　成熟体長 性比
		ORSTOM	生物	マグロ　形態　　生息水温・塩分　　仔魚
8	1962		加工	イワシの栄養学
			漁業	Thonide(マグロ)の漁獲量
			加工	海藻の栄養
			生物	水族館
9-10	1963		海洋	海洋学　（地球規模）
			生物	腔腸動物の生物学
			経済	水産物流通
11	1964		生物	エビの発音器官　　（読み物）
			生化学	海藻　　生化学
			生物	カジキ(モロッコ産)の紹介
		ORSTOM	資源	アジ　　相対成長(L-W)、食性
			資源	Gadus poutassouの相対成長、食性
12	1964		海洋	海洋学(ジブラルタル)
			生物	イルカ・生物学
			生物	マグロ・生物学
			漁業	漁獲統計
			海洋	海洋学

巻	年	第一著者	KW	概　　要
13	1965		海洋	気象・海象
		ORSTOM	海洋	海底地形（底質）
		ORSTOM	生物	タイ・形態、分類→別種と考えられていたものを同一種と判断
			加工	鮮魚の輸送実験（陸上）
			海洋	海洋観測
			漁業	漁獲統計
14	1966		海洋	海洋学
			漁業	漁獲統計
			資源	マグロ体長組成
			生物	ガンギエイ分類　2つ
			生物	タイ科生物学
			加工	数種魚の栄養学（タンパク、脂質等分析）
15				なし
16	1968	ORSTOM	資源	ホウボウ　漁獲量、相対成長、性比、食性、年齢(耳石)
			生物	寄生虫
			生物	寄生虫
			生物	魚類、形質測定のみ
		大学(ﾗﾊﾞﾄ)	海洋	大陸棚の底質
		ORSTOM	漁業	漁獲統計
			海洋	水温、塩分観測
17				なし
18	1971	IEMVT	資源	Sardine　回遊、脊椎骨数、努力量、CPUE、成長式
		ORSTOM	漁業	底魚　出現種数 代表種の月別体長組成
			生物	モロッコではじめてとれた魚の紹介
		仏	海洋	底質
			生化学	タンパク質の分解(溶解)方法
			生化学	加水分解
19	1972		生物	軟骨魚類の図鑑
20	1972		資源	イワシ　CPUEから資源密度指数の推移計算 成長式(Bertalanffy)、L-W、VPA（疑問の余地あり） Z=qf／A(面積)＋Mからq、Mの推定
			資源	イワシ　肥満度の計算（K=W(g)10^7／L(mm)^3）体長階級別・季節別
		ORSTOM	漁業	試験操業(トロール）カサブランカ沖大陸斜面の資源(動物相）
			水質	水質、貝類の汚染（大腸菌数）
			養殖	ホタテ養殖の試み
		仏(大学)	海洋	底質
			漁業	漁獲統計
21	1973		生物	硬骨魚の図鑑
22	1976		海洋	湧昇流調査計画の概要説明
			養殖	カキの養殖
23	1978		化学	電気泳動 イワシ系群(3つ） Sardina pilchardus
			資源	イワシ、年齢、成長
			漁業	最適な漁獲努力量
			漁業	零細漁業の漁法
			生物	分類 ハゼ科目
			生物	分類 カマス、ボラ類
24	1979		生物	サギフエ(生物学）
			加工	水産加工(燻製）
			生物	分類（カサゴ、メバル、ホウボウ等）

6-2　Travaux et Documents

※第一著者が空白のものは、INRH研究者による

巻	年	第一著者	KW	概　　要
1	1973		漁業	底魚、水揚げ量、漁船数
2	1973		音響	分布と相対豊度
3	1973		漁業	漁獲試験 El Idrissiによる
4	1974		漁業	前号のつづき
5	1973		音響	イワシ、アジの分布と相対豊度（方法ほとんど書いてない）
6	1974		資源	イワシ　　プロダクションモデルを用いて12年間の資源状態を評価（パラメータ推定過程不明）
7	1974		生物	becasse（Trumpet fish）の知見まとめ
8	1974		音響	分布と相対豊度
9	1974		音響	分布と相対豊度
10	1975		漁業	イワシ　　漁獲量と降水量の関係（降水少ない年は漁獲されやすい水域に分布）
11	1975	FAO	音響	計量魚探 絶対量とMSY推定（プロダクションモデル）
12	1975		資源	Merluとアジ　　　　漁獲統計の解析、プロダクションモデルでMSY推定
13	1975		漁業	選択率（トロール）選択性曲線
14	1975		水質	アガディール湾の汚染
15			―	
16			―	
17	1976		資源	トロール調査船El Idrissi EK(38、120kHz) Macrorhamphosus scolopax, M.gracilisの相対密度と分布。 FAOと共同調査
18	1975	FAO	加工	イワシ　　パテの缶詰
19	1976		資源	未開発資源 Trumpet fish（becasse）の漁獲可能量推定 Gullandの式 Y＝0.5×M×Biomass（MSYの計算式）
20	1977		加工	魚の燻製
21	1977		海洋	ラグーンの水文（水温、塩分、DO）
22	1977		音響	イワシ　　ベバートン・ホルトのテーブル(1966)を用いて 漁獲可能量推定 バイオマス104万トンに対し、55万トン漁獲可能
23	1977		水質	アガディール湾の汚染
24	1978		海洋	ラグーンの水文（水温、塩分、DO）
25	1979		資源	Merluccius merlucciusの年齢読み取りの修正 耳石読み取りから、Age-Lengthキーを作成
26	1980		加工	イワシの保存。氷と冷却海水で実験
27	1980	FAO	音響	・魚探とソナーの組み合わせ(逃避行動を考慮して) ・漁獲試験で群れの密度との組み合わせ
28	1981	FAO	音響	スペイン船、フランス船、モロッコ船(Ebn Sina)の共同調査 魚探とソナーでイワシ、魚探でその他(ｱﾝﾁｮﾋﾞ、サバ、アジ、タイ類)の調査。曳網で魚種判別
29	1980		資源	ロシアと共同調査。試験操業で底魚の種類と漁獲量(1978の調査結果)
30	1980		資源	同上(1979の調査結果)
31	1981		資源	イワシ漁業、漁獲量、努力量、体長組成、年齢組成
32	1981		資源	ロシアと共同調査。底魚試験操業。大西洋側。分布密度
33	1982		漁業	頭足類に対する曳き網の選択率。選択性曲線
34	1982		経済	Dar Bauazza地域の水産開発の可能性(輸送手段等も含む)
35	1982		水質	ISPMの海洋汚染研究の歴史
36	1982		海洋	ラグーンの水文
37	1983		資源	浮魚漁業の漁獲量、CPUE,体長組成、年齢組成
38	1983		漁業	イワシ　　海況(風、湧昇流)と利用度(漁獲されやすさ)との関係

巻	年	第一著者	KW	概　要
39			―	
40	1983		資源	モロッコ周辺(地中海、大西洋)のバイオマス。 イワシ、ｱﾝﾁｮﾋﾞ、サバ、becasseを対象
41	1984		資源	タコ　　　IBN-SINAと小漁船の漁具能率比較（CPUEの計算から）
42	1984		資源	頭足類　IBN-SINAの調査　　成長式。Foxモデルでq推定。 Zは対数回帰。M=Z-FでM推定。 FoxとScheaferのプロダクションモデルによりMSY推定。 最適努力量も。
43	1984	FAO	音響	1979～1983の9回の音響調査結果のまとめ。 コホート解析も併用。Z=0.9、M=0.5、0.6、0.7の３通り。
44	1984		漁業	トロール漁具開発。漁獲能力
45			―	
46			―	
47			―	
48			―	
49			―	
50	1984		漁業	トロール網の開口の様子をネットゾンデを用いて調査
51			―	
52			―	
53	1985		海洋	1947～1980の海洋観測結果のまとめ
54			―	
55			―	
56	1985		漁業	スキャンマーシステムを用いてトロール網の開口を調査
57	1988		資源	タコ　　　Y/R解析　Mを３通り(0.5、0,8、1.0）設定。 漁獲開始年齢も変えて計算
58			―	
59	1988		植物	海藻の分布を航空写真および衛星写真から推定する試み
60	1985?		漁業	底魚分布図、漁獲地点図
61			―	
62	不明	IFREMER	水質	石油等による海洋汚染
63	1990		資源	ロブスターの体長組成、体長－体重関係、性比
64			―	
65	1987		海洋	海洋観測結果リスト
66			―	
67	1987	国内他機関	漁業	試験操業 底魚の出現種・出現時期により測定点を クラスタリング。
68			―	
69			―	
70			―	
71			―	
72	1991		漁業	零細漁業の漁獲量、金額
73			―	
74	1992		漁業	零細漁業の実態
75	1992		海洋	湧昇流の水温、流れ
76	1992		漁業	零細漁業の経済
77	1994		水質	海洋汚染（沈殿物、PCB,炭化水素、微生物、富栄養化、水色）
78	1993		漁業	浮魚漁獲量、金額、努力量(船数)
79	1993		資源	Merlu,エビ、Sparidesの資源の分布。漁船数。Y/R解析。 管理方策の提言（トロール、延縄、零細漁業に対する） ①. 漁獲圧の制限 ②. 操業海域の移動 ③. 岩底海域での漁業開発 ④. 未開発地域への漁船の再配置

巻	年	第一著者	KW	概　要
80	1993		資源	頭足類　船数、漁獲量、金額。 管理方策の計画 ①. 水深30m以下での操業禁止 ②. 禁漁期 ③. 体長制限(水揚げ規制) ④. 網目規制 網目規制した場合の漁獲量予測あり(Y／Rによる)
81			—	
82	1994		資源	頭足類、 Sparides漁業の概要 管理方策提示(頭足類とエビ) 頭足類 禁漁期は長期的には解決にならない。網目規制と沿岸での操業禁止を維持した上で、外国船の締め出しが必要。 エビ ①. 網目規制 ②. 禁漁期 ③. 操業範囲の規制
83	1994		漁業	頭足類　選択性
84	1995		漁業	頭足類　沖合漁業の努力量－水揚金額の関係 管理方策提示 1. 間接的な努力量規制 ①. 禁漁期 ②. 操業許可区域 ③. 漁具規制(網目等) 2. 直接的な努力量規制 ①. 許可漁業にする ②. 漁獲量制限
85			—	
86	1995		海洋	ダクラ湾　水温、クロロフィル、動物プランクトン分布
87			—	
88			—	
89	1996		漁業	試験操業による頭足類、Sparidesの種組成、CPUE 水深による層別抽出を行っている。
90	1996		資源	エビ(Parapenaeus longirostris)成長式(Bertalanffy) 相対成長、性比、成熟率(月別) 年齢組成を体長組成の分解から(手法:LFSA) LFSA:Length Frequency Analysis Per. sparre. Marine. Ressource Servise. FAO Dec. 1988
91	1996		水質	貝の養殖場の水中の細菌数
92	1996		加工	イワシの保存(ヒスタミンの蓄積)
93			—	
94	1996		水質	リンの輸送に伴う海洋汚染の評価
95	1995		化学	植物プランクトンブルームによる貝類の汚染(貝毒)
96			—	
97	1996		資源	Pagellus acarneの漁獲量、体長組成、Age－Lengthキー、 成長、相対成長、性比、成熟体長、鱗径－体長関係
98	1996		卵稚仔	同定と分布。稚魚の体長組成
99	1996		漁業	頭足類　底曳網の選択性
100			—	
101	1996		水質	Clostridium perfringensの計数
102	1997		化学	植物プランクトンの毒性調査
103			—	

7. 調査船運航費試算の算出根拠

(1) 運航経費試算の前提条件

運航経費の試算にあたっては、1)で「年間航海計画」、「運航要員、調査要員計画」、の前提条件を定め、2)で具体的な各費用項目ごとの試算を実施した。

以下上表で試算した運航経費の算出根拠について述べる。

1)年間調査計画

INRH の策定した年間調査計画を整理すると「表 1」の通りとなる。

表 1：本計画船の年間調査計画

	往復航海	調査	合計日数	調査目的	調査海域
1月	3	12	15	沿岸湧昇流調査	Agadir～Tantan
2月				ドック	
3月	1	14	15	岩礁水域探査	Casa～Agadir
4月	3	12	15	業界支援調査	Safi～Laayune
5月	3	12	15	沿岸湧昇流調査	Agadir～Tantan
6月	4	31	35	音響調査	Cap Blane～Safi
7月	4	11	15	岩礁水域探査	Tantan～Laayone
8月	3	12	15	沿岸湧昇流調査	Agadir～Tantan
9月	2	18	20	音響調査	Casa～Saidia
10月	4	16	20	沖合浮魚調査	大西洋沖合
11月	3	12	15	沿岸湧昇流調査	Agadir～Tantan
12月	4	31	35	音響調査	Cap Blane～Safi
合計	34	181	215		

以上 INRH の策定した年間調査計画を踏まえて本計画船の年間航海計画を整理すると「表 2」の通りとなる。以下運航経費の積算にあたっては同表の年間稼働日数 215 日、ドック 30 日、調査準備などの停泊日数 120 日を前提条件とする。

表 2：本計画船の年間航海計画

	日数	備考
往復航海日数	34	燃料消費： 4.10/day
調査日数	181	燃料消費： 3.00/day
（小計）	**215**	
ドック	30	
停　泊	120	燃料消費： なし
合　計	365	

この調査航海日数 215 日は、既存調査船の平均実績より多いものの、日本の官公庁漁業調査船の一般的な調査航海日数と比べてもほぼ妥当なものと考える。

また出入港手続き、日常のメンテナンス、研究者の交代、陸上における調査結

果の解析期間を考慮すると、これ以上稼働率を上げることは難しくほぼ上限に近い運航計画であると判断する。

2)運航要員・調査要員計画

本計画船の運航要員の構成・役割を下表に示す。同表の通り運航に必要な乗組員数を 16 名として計算する。

表 3：本計画船の要員計画

乗組員	人数	役　　　　割
船長	1	本計画船の統轄責任､航海･漁撈･通信業務の総括責任
次席船長	1	船長が業務に従事しない時の管理責任者
機関長	1	本計画船の機関運転管理総括
次席機関長	1	機関長補佐
員外航海士	1	航海当直、次席船長見習い
甲板長	1	甲板・漁労作業責任者
甲板員	6	甲板作業・漁労作業
機関員	2	機関運転・保守
司厨部員	2	乗組員の料理担当
合　計	16名	

このほかに調査要員（研究者）5 名が年間の調査プログラムに応じ乗船し調査に従事するが、調査要員の労務費は INRH 本体の運営予算に計上されているので本計画船の運航経費には含めない。

3)その他の前提条件

・試算時点を本計画船供与予定の 2001 年とする。
・主要原価については、調査時点の価格にそれぞれの予想上昇率 2.7%（1998 年外務省国内広報課提供）を見込んだもので算出する。
・原則として既存船 Carif Al Idrissi 号の実績値を計算基礎とする（「表 4」参照）

表 4：既存調査船Carif Al Idrissi号の運航経費実績

		1997 実績	1997 補正	1998 実績	1999 実績	過去３年平均
人件費	船員給与	706,365	*1,059,548*	1,005,323	680,770	915,214
	賞与、手当	332,249	*498,374*	404,573	594,112	499,020
	労災保険	25,212	25,212	23,912	22,529	23,884
	共済保険	18,628	*27,942*	70,937	79,091	59,323
	（小計）	**1,082,454**	**1,611,075**	**1,504,745**	**1,376,502**	**1,497,441**
資材費	漁具費	215,322	215,322	126,508	171,590	171,140
	食料品費	167,058	*250,587*	172,501	390,945	271,344
	船用品等	53,732	*80,598*	35,187	54,799	56,861
	（小計）	**436,112**	**546,507**	**334,196**	**617,334**	**499,346**
修繕費	修理費	374,891	*562,337*	503,465	640,570	568,791
	検査許可料	61,937	61,937	73,132	76,130	70,400
	入渠料	85,536	85,536	273,085	54,689	137,770
	ｽﾍﾟｱﾊﾟｰﾂ	240,000	240,000	9,000	20,000	89,667
	（小計）	**762,364**	**949,810**	**858,682**	**791,389**	**866,627**
燃料・潤滑油費		**442,873**	*664,310*	**357,569**	**537,475**	**519,785**
船舶保険料		**316,528**	**316,528**	**169,484**	**316,528**	**267,513**
	合計	**3,040,331**	**4,088,229**	**3,224,676**	**3,639,228**	**3,650,711**

注）1987年はISPMからINRHに組織変更が行われたため、上表の実績値は8ヶ月分である。
そのため、勘定課目のうち***斜体***で記した項目については数値の補正を行った。

2. 各費用項目の試算と算出根拠

1)人件費

a) 船員給与

船員給与は運航経費全体の約 25%と大きな割合を占めるうえ、人数による変動が大きいので、ここでは、既存船の実績値は使用せず、「表 5」の通り職別給与実績値を積み上げ計算する。

表 5：本計画船船員給与の試算

職種	人数	給与月額	合計金額
船長	1	7,500	7500
次席船長	1	5,100	5,100
機関長	1	6,500	6,500
次席機関長	1	6,800	6,800
員外航海士	1	4,400	4,400
甲板長	1	5,400	5,400
甲板員	6	2,200	13,200
機関員	2	2,700	5,400
司厨部員	2	3,000	6,000
合計	16	１ヶ月あたり	60,300

×12ヶ月　723,600 DH

年間船員給与　**723.6 千DH**

b) 賞与手当　　　　既存船消費実績の平均値（1997～1999）　499 千 DH

c) 労災保険・共済保険

既存船消費実績の平均値（1997～1999）　83 千 DH

2)資材費

a) 漁具費　　　　既存船消費実績の平均値（1997～1999）　171 千 DH

b) 食料品費

船舶で消費する食料品費は調査要員（研究者）も含めた乗組員数に比例するので既存船の消費実績をもとに以下の通り計算する。

既存船消費実績の平均値(1997～1999)　　　271 千DH

×(計画船定員21名/既存船定員25名)　　　228 千DH

c) 船用品費　　　　既存船消費実績の平均値（1997～1999）　57 千 DH

3)修繕費

（検査の有無による修繕費の変動）

既存船の修繕費実績値を検証すると、検査年、非検査年による変動が大きいものとそうでないものに分けられる。

検査年、非検査年の変動が大きい項目　：入渠料、スペアパーツ
変動が少ない項目　：修理費、検査許可料

これは、後者の修理費、検査許可料が、入港中の小修理、船級協会による年次検査費用であるためと推察される。そこで、変動の大きい前者については基準額を過去の実績より下記の通り設定する。

入渠料＋スペアパーツ購入費の基準額　　　検査年＝513 千 DH
非検査年＝85 千 DH

また既存船は LR の船級を維持しており、LR による年次検査 SOLAS 条約で定められた定期検査を受検している。調査の結果、これまでは４年に１回の定期検査と２年に１回の中間検査で大規模な解放点検が行われている。

しかしながら、1998 年にルール改正があり次回の定期検査から受検間隔が５年に延長された。そこでここでは、既存船については次回の定期検査 2002 年以降に 5 年定検を適用する。また中間検査は定検後３年目に受検するものと仮定して修繕費を試算する。計画船については、新造時より５年定検として試算する。

（船体の老朽化に伴う修繕費の増加率）

船舶は新造後年を経るにしたがって修繕費が増加する傾向がある。ここでは、弊社漁船の修繕費増加率を基に建造後の増加率を計算し、既存船の修繕費実績（1997～1999 年）の平均値に乗じて、供与後向こう５年間の修繕費を試算した。

試算に使用した弊社漁船の修繕費の経年変化は下記の通りである。

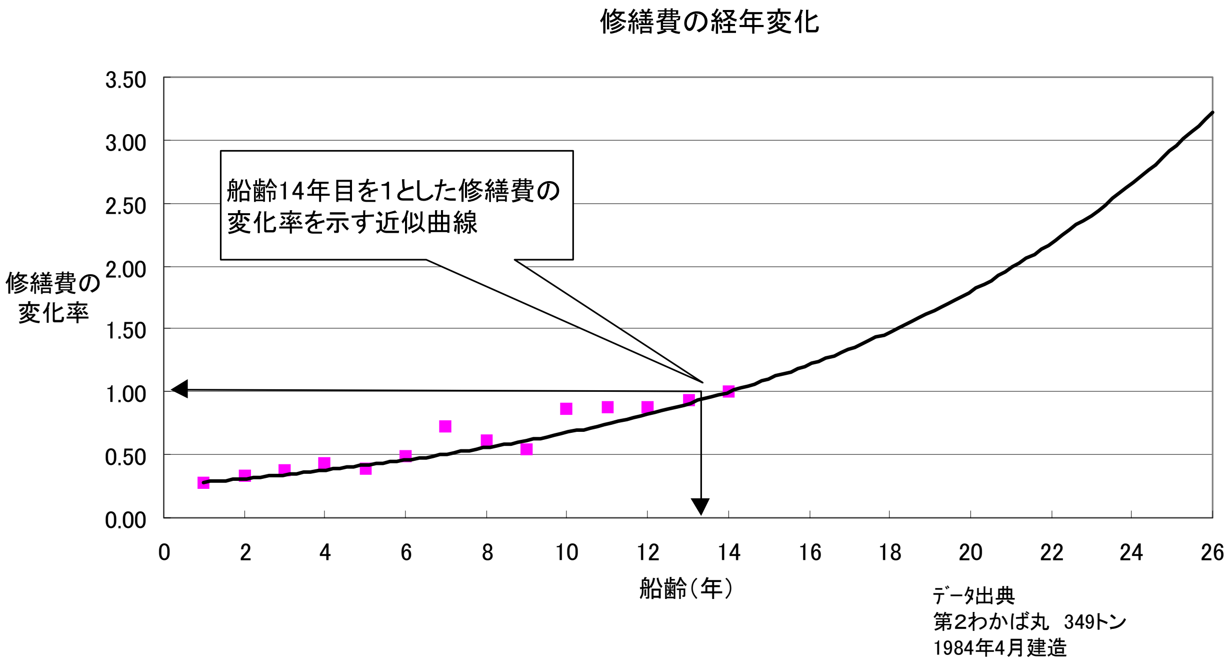


図 1：修繕費の経年変化傾向

各項目の原価については以下の単価を使用した。

a) 修理費　　既存船消費実績の平均値（1997～1999）　569 千 DH

b) 検査許可料　　既存船消費実績の平均値（1997～1999）　81 千 DH

c) 入渠料およびスペアパーツ購入費

既存船消費実績の平均値（1997～1999）　227 千 DH

4)燃料潤滑油費

a）燃料費

（一日当たりの燃料消費量）

往復航海		燃料消費量/h	燃料消費量/day
主機運転時間	24 h	0.148 kl	3.558
補機運転時間	24 h	0.020 kl	0.484
			4.042 kl

調査		燃料消費量/h	往復航海
主機運転時間	15.75 h	0.148 kl	2.335
補機運転時間	24 h	0.020 kl	0.484
			2.819 kl

（年間消費量）	日数	1日あたり消費量	小計
往復航海日数	34	4.042kl/day	137.43kl
調査日数	181	2.819kl/day	510.23kl
ドック	30	なし	
停　泊	120	なし	
合計	365		647.66kl

（年間消費金額）

単価　1525.3 DH/kl　（漁業者免税価格）

（年間燃料費）　**988 千DH**

b）潤滑油費

（年間消費量）　燃料消費量×1%　6,477litter

単価　10.766 DH/litter

（年間潤滑油費）　**70 千DH**

5)船舶保険料

同国における船舶保険の位置づけは、日本のように全損事故による代替船の建造を目的としたものではなく、小規模な事故に対する修理費を担保することを目的として既存船においては建造船価の 15%程度を基準価格として付保されている。しかしモロッコ側は計画船においては 30%以上を担保したいとしていることから、本計画船の船舶保険料の計算においてはこの考え方を踏襲し、基準価格を約 2200 万 DH として試算した。 なお漁具については全損が想定されるので購入価格を基準価格とする。

表 6：本計画船の保険料試算

単位:千DH

種別	基準価格	保険料率	保険料	備考
船体･機関	23,000	2.080%	478	修理費担保が前提
漁具資材他	6,250	1.700%	106	
合計			585	